

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

Hornicko-geologická fakulta

Institut ekonomiky a systémů řízení



REKULTIVACE NÁDRŽÍ FLOTAČNÍCH HLUŠIN

V OKR

**RECLAMATION OF FLOTATION WASTE RESERVOIRS IN OSTRAVA-KARVINA
DISTRICT**

bakalářská práce

Autor:

Veronika Křížková

Vedoucí bakalářské práce:

prof. Ing. Jaroslav Dvořáček, CSc.

Ostrava 2015

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Hornicko-geologická fakulta
Institut ekonomiky a systémů řízení

Zadání bakalářské práce

Student: **Veronika Křížková**
Studijní program: B2102 Nerostné suroviny
Studijní obor: 2102R001 Ekonomika a řízení v oblasti surovin
Téma: Rekultivace nádrží flotačních hlušin v OKR
Reclamation of flotation waste reservoirs in Ostrava-Karvina District.

Zásady pro vypracování:

Cílem je ekonomické zhodnocení rekultivačních činností nádrží flotačních hlušin v rámci následující struktury:

1. Úvod
2. Rekultivace nádrží flotačních hlušin z technického hlediska
3. Biologická rekultivace nádrží flotačních hlušin
4. Ekonomická stránka rekultivace nádrží flotačních hlušin
5. Návrhy rekultivace příznivě ovlivňující ekonomické výsledky
6. Závěr

Rozsah práce: min. 35 stran textu.

Seznam doporučené odborné literatury:

GREMLICA, Tomáš et al. *Industriální krajina a její přirozená obnova: Právní východiska a rekultivační metodika oblastí narušených těžbou*. Praha: Novela bohemia, 2013. ISBN 978-80-87683-10-1.
KRYL, Václav, Emil FRÖHLICH a Jan SIXTA. *Zahřazení hornické činnosti a rekultivace*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2002. ISBN 80-248-0111-6.
ŠTÝS, Stanislav. *Rekultivace území devastovaných těžbou nerostů*. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1990. ISBN 80-85087-10-3.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **prof. Ing. Jaroslav Dvořáček, CSc.**

Datum zadání: 31.10.2014

Datum odevzdání: 30.04.2015

doc. Ing. Šárka Vilamová, Ph.D.
vedoucí institutu



prof. Ing. Vojtěch Dirner, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení

- *Celou bakalářskou práci včetně příloh, jsem vypracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.*
- *Byla jsem seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.*
- *Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).*
- *Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé bakalářské práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.*
- *Souhlasím s tím, že bakalářská práce je licencována pod Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>*
- *Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu o komerční využití z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.*
- *Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu komerčnímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).*

V Ostravě dne 31. 3. 2015

Veronika Křížková

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych chtěla poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce panu prof. Ing. Jaroslavu Dvořáčkovi, CSc. za pomoc a věcné připomínky při zpracování, dále pak společnosti AWT Rekultivace a.s., zejména paní Ing. Ivaně Michálkové a panu Ing. Martinu Hurníkovi za poskytnuté materiály a odbornou konzultaci.

ANOTACE

Předmětem této bakalářské práce je ekonomické zhodnocení rekultivačních činností nádrží flotačních hlušin v OKR. První část znázorňuje aktuálně platné návrhy technické i biologické rekultivace třech nádrží flotačních hlušin – nádrže Pilík III, nádrže Pilňok a nádrže Pohraniční kolonie. Další část vyhodnocuje ekonomickou stránku rekultivací nejen nádrží flotačních hlušin. Jsou zde rozebrány povinnosti podnikatelů vzhledem k životnímu prostředí, výběr optimálního způsobu provedení rekultivace a jednotlivé zdroje financování rekultivací. Ekonomická stránka rekultivace nádrže Pohraniční kolonie je pak hlavním předmětem poslední části práce. Je zde znázorněn rozpočet aktuálně platného návrhu spolu s dalšími možnostmi, návrhy, pomocí kterých by mohlo dojít k zlepšení ekonomických výsledků daného projektu rekultivace.

Klíčová slova: rekultivace, flotační hlušiny, nádrž, rozpočet rekultivace, OKR

SUMMARY

The subject of this thesis is the economic evaluation of reclamation of flotation waste reservoirs in Ostrava-Karviná District. The first part shows the currently valid technical and biological concepts of reclamation for three flotation waste reservoirs - Pilík III reservoir, Pilňok reservoir and Pohraniční kolonie reservoir. Next section evaluates the economics aspects not only for the reclamation of flotation waste reservoirs. Obligations of businessmen are discussed considering environment, further choosing the optimal manner of reclamation and individual sources of financing. The economic aspect of the reclamation of Pohraniční kolonie reservoir is the main subject of the last part. The budget of actual valid concept is shown here with other options, suggestions, potentially leading to more favorable economic results of this reclamation project.

Keywords: reclamation, flotation waste, reservoir, budget of reclamation, Ostrava-Karviná District

OBSAH

1	Úvod	1
2	Rekultivace nádrží flotačních hlušin z technického hlediska.....	3
2.1	Rekultivace a vybrané právní předpisy	3
2.2	Nádrž flotačních hlušin Pilík 3 – odtěžení a ukládka.....	4
2.3	Technická rekultivace odkalovacích nádrží Solca	5
2.4	Technická rekultivace nádrže Pohraniční kolonie	7
3	Biologická rekultivace nádrží flotačních hlušin	10
3.1	Biologická rekultivace odkalovacích nádrží Solca	10
3.1.1	Solca II dodatek	10
3.1.2	Severozápadní břeh nádrže Pilňok	10
3.1.3	Solca II.....	11
3.2	Biologická rekultivace nádrže Pohraniční kolonie	11
4	Ekonomická stránka rekultivace nádrží flotačních hlušin.....	13
4.1	Povinnosti podnikatelů k životnímu prostředí	13
4.1.1	Ochrana vody.....	15
4.1.2	Ochrana ovzduší	16
4.1.3	Ochrana půdy.....	18
4.1.4	Nakládání s horninovým prostředím	19
4.1.5	Nakládání s odpady	20
4.1.6	Investice na ochranu životního prostředí.....	21
4.2	Optimální způsob rekultivace	22
4.2.1	Ekologické hledisko	23
4.2.2	Sociálně-ekonomické hledisko	24
4.2.3	Územně-technické hledisko.....	24

4.3	Finanční rezervy	24
4.4	Financování rekultivací	25
4.5	Rozpočtová část rekultivace	26
5	Návrhy rekultivace příznivě ovlivňující ekonomické výsledky	29
5.1	Použití zásypové hlušiny z odvalu Jan Karel	29
5.1.1	Kolová doprava	30
5.1.2	Kolejová doprava	35
5.2	Použití substrátu OBSED a.s. na překryv	39
5.3	Částečné odtěžení nádrže	41
5.4	Další možnosti	42
6	Závěr	43
	Použitá literatura	45
	Seznam obrázků	50
	Seznam tabulek	50

SEZNAM ZKRATEK

a.s.	akciová společnost
ACTS	typ přepravního systému pro kombinovanou dopravu
AWT	Advanced World Transport
ČOV	čistírna odpadních vod
ČSA	Československé armády
ČSÚ	Český statistický úřad
DPB	důlní průzkum a bezpečnost
DPH	daň z přidané hodnoty
ČSA	důl Československé armády
EMS	system environmentálního managementu
EU	Evropská unie
HSV	hlavní stavební výroba
HZS	hodinové zúčtovací sazby
NO _x	oxidy dusíku
OKD	Ostravsko karvinské doly
OKR	Ostravsko karvinský revír
PCB	polychlorované bifenylly
PHM	pohonné hmoty a maziva
SO	stavební objekt
SO ₂	oxid siřičitý
TZL	tuhé znečišťující látky
VOC	těkavé organické látky
VOJ	vnitřní organizační jednotka

ZPF	zemědělský půdní fond
ZRN	základní rozpočtové náklady

1 ÚVOD

Ostravsko-karvinský revír je znám jako hlavní oblast těžby černého uhlí v České republice. Tvoří úsek hornoslezské černouhelné pánve, jejíž větší část se rozkládá na území Polské republiky. Dlouhodobá hlubinná těžba černého uhlí v tomto revíru ovlivnila nejen vzhled zdejší krajiny, ale i situaci v celém regionu. Negativní vliv na krajinu a životní prostředí se projevuje především poklesem terénu, vznikem těles odvalů, usazovacích nádrží odpadů apod. (*Ostravsko-karvinská uhelná pánev*, 2012). Tato bakalářská práce se zabývá konkrétním typem obnovení krajiny postižené hornickou činností, a to rekultivací nádrží flotačních hlušín.

Flotační hlušiny vznikají jako vedlejší produkt při flotační úpravě černého uhlí. Flotační hlušiny vzniklé v úpravách uhlí v OKR jsou směsí nespalitelného podílu jemného prachu s velikostí zrna do 0,5 mm a spalitelného podílu, který představuje zbytkovou uhelnou hmotu. Ve složení nespalitelného podílu převládá oxid uhličitý a minerály z průvodních hornin na bázi oxidu hlinitého, železitého a jílových materiálů se zastoupením sodíku, draslíku, hořčíku, síry, manganu a dalších. Flotační hlušiny se stávají těžebním odpadem naplavením do nádrží a následným usazením a ulehnutím, dle vyhlášky č. 429/2009. Po maximálním naplavení flotačních hlušín do dočišťovacích nádrží, jsou tyto nádrže rekultivovány, a to jak z technického, tak i z biologického hlediska (*Hodnocení vlastností těžebního odpadu*, 2011).

Tato práce analyzuje tři konkrétní projekty. Prvním z nich je *Sanace odkalovacích nádrží Solca (nádrž Pilňok)*, druhým pak *3. část úpravy pozemků včetně Karvinského potoka v prostoru Špluchova – Rekultivace nádrže Pohraniční kolonie*, pomocí kterých jsou znázorněny aktuální způsoby rekultivací nádrží flotačních hlušín. Tyto dva projekty dále doplňuje samostatný projekt týkající se odtěžení a ukládky flotačních hlušín z nádrže Pilík III, zejména pro zobrazení možného způsobu těžby flotačních hlušín.

V první části této práce jsou popsány návrhy technické a biologické rekultivace výše zmíněných projektů. Následující kapitola pak řeší ekonomické otázky rekultivací. Jsou zde zdůrazněny povinnosti podnikatelů, které vyplývají z dané legislativy v oblasti životního prostředí, týkající se ochrany vod, ovzduší, půd či nakládání s horninovým prostředím a odpady. Při vytváření projektu rekultivace je nutné se soustředit nejen na ekonomické či

ekologické hledisko samostatně, ale je nutné zvolit ten nejlepší způsob rekultivace, zahrnující hlediska ekologické, sociálně-ekonomické i územně technické. Jak této optimální volby dosáhnout je taktéž v této práci řešeno. Poslední část práce pak zobrazuje určité návrhy rekultivací, při kterých by mohlo dojít k lepším ekonomickým výsledkům.

Kaliště Pilňok, usazovací nádrž flotačních hlušin, se nachází v Soleckém údolí v katastrálním území Karviná – Doly, na rozloze 22,5 ha. Tvoří součást soustavy nádrží čistírenského systému odpadních vod OKD a.s. dolu Darkov, a to jako I. čistírenský stupeň. Do provozu byla uvedena roku 1955 s původním objemem 1,6 milionu m³, kdy sloužila k ukládání uhelných kalů. K dosažení aktuálního a konečného objemu nádrže, který činí cca 5 milionu m³, se hráze nádrže musely třikrát navyšovat, až do konečné výšky 15 m. Flotační hlušiny byly do této nádrže naplavovány od roku 2003. Aktuální objem naplavených flotačních hlušin je cca 1 059 978 tun. Původ těchto flotačních hlušin je z úpravy černého uhlí vytěženého z Dolu Darkov, ale také z reflatovaných uhelných kalů z nádrže Doubrava I., lokality ČSA. Po naplnění nádrže, předpoklad v roce 2025, nebudou flotační hlušiny vyváženy, budou ponechány v usazovací nádrži, která bude rekultivována a začleněna do okolní krajiny (Michálková, 2012a).

Nádrž Pohraniční kolonie tvoří součást soustavy děl vodního hospodářství Dolu Karviná, závodu ČSA. Se svou plošnou rozlohou 132 000 m² dosahuje objemu cca 1 600 000 m³. Slouží jako usazovací nádrž flotačních hlušin z úpravy uhlí závodu ČSA. Tyto flotační hlušiny pocházejí jak z flotačního koncentrátu vznikajícího při úpravě, tak z reflatovaných kalů těžených ze sousední nádrže Doubrava I. Stávající způsob plavení flotačních hlušin zde probíhá již od roku 1974. Předpoklad ukončení naplavování je v roce 2017. Hlavním cílem projektu Úprava pozemků včetně Karvinského potoka v prostoru Špluchova, 3. část – Rekultivace nádrže Pohraniční kolonie, je přirozené začlenění území do okolní krajiny prostřednictvím rekultivace nádrže, spočívající v úpravě terénu násypem hlušiny včetně překrytu zeminou a následnou biologickou rekultivací (Michálková, 2012b).

2 REKULTIVACE NÁDRŽÍ FLOTAČNÍCH HLUŠÍN Z TECHNICKÉHO HLEDISKA

Hlavní částí technické rekultivace je modelování a tvarování nového terénu za pomoci důlní hlušiny. Mezi další prvky, které technická rekultivace zahrnuje, patří odstranění poškozené zeleně, demolice objektů, zřízení odvodňovacího systému a realizace přeložek inženýrských sítí. Technická rekultivace končí rozproštěním zeminy tam, kde v budoucnu, v rámci biologické rekultivace, vzniknou travnaté plochy a tam, kde dojde k výsadbě zeleně (Martinec, 2006; *Vracíme krajině život*, 2010).

Tato kapitola se zaměřuje na průběh technických rekultivací u výše uvedených projektů. Informace jsou čerpány z návrhů rekultivací, které byly poskytnuty společností AWT Rekultivace a.s.

2.1 Rekultivace a vybrané právní předpisy

Podle vyhlášky č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu, je rekultivace uvedení místa zpravidla dotčeného lidskou činností do souladu s okolím a obnovením funkčnosti povrchu terénu ve vztahu k jeho původnímu užívání nebo nově zamyšlenému užívání. Plán sanace a rekultivace, popsáný v příloze č. 7 vyhlášky č. 13/1994, musí obsahovat těchto pět částí: Část technickou, část biologickou, časový postup obou částí, rozpočet nákladů na provedení rekultivace a mapové podklady. Souhrnný plán sanace a rekultivace se také připojuje k návrhu na stanovení dobývacího prostoru. Rekultivace i sanace se týká všech území dotčených těžbou, tedy nejen v území dobývacího prostoru, ale i v území mimo dobývací prostor (vyhláška č. 172/1992 Sb. Českého báňského úřadu o dobývacích prostorech). Rekultivační činnost svým charakterem patří mezi činnosti stavební. Proto se ve stavebním zákoně (zákon č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu) dozvíme, že územní plánování určuje mimo jiné asanační, rekonstrukční nebo rekultivační zásahy do území.

2.2 Nádrž flotačních hlušin Pilík 3 – odtěžení a ukládka

Projekt odtěžení, přepravy a uložení flotačních hlušin z nádrže Pilík 3 je realizován společností AWT Rekultivace a.s. Nádrž Pilík 3 tvoří součást vodního hospodářství úpravny uhlí Dolu Paskov. Půdorys nádrže dosahuje rozměrů 165 m x 565 m, její hloubka se pohybuje okolo 9 cm a její kapacita pro flotační hlušiny dosahuje 503 000 m³. V současnosti je naplavování hlušin do nádrže Pilík 3 přerušeno, přičemž jsou hlušiny naplavovány do jižně uložené nádrže NP 1. Naplavování trvalo 16 let, ukončeno bylo v roce 2010. Projekt stanovuje, že v průběhu let 2014 – 2019 nebude odtěžená celková kubatura, ale pouze část – cca 459,3 tisíc m³. Bude ponechána vrstva o mocnosti přibližně jednoho metru na dně a svazích nádrže pro ochranu izolační folie proti poškození těžebními mechanizmy. V případě jejich porušení je investorem vytvořena finanční rezerva pro celkovou obnovu folie.

V přípravné fázi pro těžbu hlušin bude prováděno odstranění nesouvislého náletového prostoru a odstranění oplocení východní hráze. Dále bude přichycena protiprachová síť na oplocení jižní hráze pro ochranu areálu DPB, následně budou demontovány rovinaniny tvořené pražci a betonovými prefabrikáty. V rámci přípravy území budou také vytvořeny dosušovací plochy flotačních hlušin po délce východní hráze.

Odtěžení flotačních hlušin bude prováděno povrchovým způsobem prostřednictvím pásového rypadla s dlouhým ramenem. Rýpadlo bude postupovat podél východní hráze a postupně bude vytvářet meziskládku na plochách určených k dosušování. Na těchto plochách dojde ke gravitačnímu odvodňování do vlhkého stavu, ve kterém budou hlušiny dále přepravovány a ukládány. V severovýchodním rohu nádrže dojde k vytváření pracovní plošiny v délce 50 m postupným odtěžováním materiálu, ze které bude probíhat odtěžení zbylého sedimentů na plný dosah stroje. V rámci celoplošné těžby po etážích se počítá s dvěma etážemi při maximální výšce jedné etáže do 4,5 metrů. Odtěžení bude pokračovat jižním směrem. Předpokládá se vytvoření celkem třech pracovních plošin, které se budou postupem prodlužovat k řezu stěny, jejichž šířka nesmí být menší než osm metrů.

Vytěžené flotační hlušiny se přepraví na odval Staříč II pomocí automobilové a vlakové dopravy. Hlušiny se umístí do přepravních kontejnerů systému ACTS, čímž se zamezí úkapům nevysušeného materiálu z korby vozidla. Silniční vozidla s nákladkou flotačních hlušin budou pojíždět pouze po účelových komunikacích areálu Dolu Paskov,

kteřé jsou pro veřejnost nepřístupné. Ve vlečkové stanici Dolu Paskov se kontejnery přeloží na speciální vozy a přepraví se do vlečkové stanice Dolu Staříč II, kde se kontejnery opět přeloží na nákladní automobily a následně se přepraví na odval Staříč II. Dle časového harmonogramu se předpokládá, že se naloží a přepraví jedna vlaková souprava denně, skládající se z 10 plošinových vozů. Dojde tedy k dennímu převozu cca 420 tun hlušiny. Celková délka přepravní trasy činí 10 km.

Konečná fáze – ukládka flotačních hlušín – bude prováděna na odvalu Staříč II povrchovým způsobem dle projektu „Rekultivace odvalu Staříč II – etapa B“. Flotační hlušiny budou tvořit mezivrstvu o mocnosti cca jednoho metru mezi vrstvami hrubé hlušiny lokality Staříč, která bude sloužit jako protipožární ochrana tělesa odvalu (Šenkýř, 2013).

2.3 Technická rekultivace odkalovacích nádrží Solca

Návrh technické rekultivace k projektu *Sanace odkalovacích nádrží Solca* vypracovala Ing. Eva Hudečková v srpnu, roku 2006. Hlavním cílem tohoto projektu je zřízení ekologické kombinace vodohospodářské rekultivace, společně s hojným podílem rekultivace lesnické. Návrh je sestaven tak, aby vznikla vyčištěná, optimálně vytvarovaná plocha, která bude splňovat ekologickou a ekonomickou vyváženost, hygienickou nezávadnost a polyfunkční vazbu na okolní prostředí.

V tomto případě je technická rekultivace rozdělena do třech částí – rekultivace oblasti Solca II, Solca II dodatek a rekultivací severozápadního břehu nádrže Pilňok. Při modelaci tvaru reliéfu se stanovuje, že tvar nenaruší krajinný ráz a nestane se dominantním prvkem prostředí. Toho se dosáhne díky vytvoření přírodně blízkých tvarů reliéfu na co největší ploše. Nově vytvořená plocha nepodporuje vznik eroze a její sklon bude vytvořen tak, aby nevznikaly sesuvy. Při sestavování návrhu byl také brán zřetel na to, že území se nachází v oblasti ovlivněné důlní činností. Dle prognózy poklesů, která byla v tomto případě sestavena do roku 2015, je zřejmé, že poklesy jsou rovnoměrné, v oblasti Solca II a Solca II dodatek jsou téměř nulové, v řešené oblasti nádrže Pilňok mohou dosahovat až 2,5 m. Srážkové vody na řešeném území jsou odváděny do nádrže Pilňok způsobem vyspádování plochy, aby se srážková voda neudržovala v již rekultivované lesnické oblasti Solca I. Dopravní systém sloužící stavbě bude využíván dosavadní. Výplňový materiál se

bude dovážet dopravou železniční, díky čemuž se zatížení na veřejné komunikace sníží na minimum.

V návaznosti na postupném ukončování provozu nádrže budou sanační práce vykonávány etapovitě. Naplavování flotačních hlušin zde bude pokračovat až do ukončení činnosti provozu úpravny Dolu Darkov. Dnes je plavení regulováno tak, aby po ukončení ukládání vznikl nad hladinou flotačních hlušin sloupec vody o výšce 1 m.

Hrubé terénní úpravy spočívají v návozu hlušinového materiálu a jeho rozprostření. Jako materiál pro výplň bude využita hlušinová sypanina z produkce důlních závodů, z nejbližšího možného zdroje. Tyto zásypy hlušinového materiálu budou postupně hutněny pojezdem mechanismů.

Jemné terénní úpravy spočívají ve svahování a plošném dorovnání terénu. Svahy budou vytvořeny tak, aby nedošlo k narušení odvodňovacího systému celé lokality. Povrch se upraví a dorovná, poté bude překryt vrstvou zeminy ve sjednocené výšce 20 cm. Zemina bude zúrodnění schopná a bude natěžena z deponií či ze zemníků zhotovitele a na místo použití bude dopravena automobilovou dopravou.

Zásypový materiál, jak už výše uvádím, zde bude tvořit důlní hlšina. Materiál splňuje vhodné mechanické, požární i hygienické parametry a nezatěžuje životní prostředí. Navržené využití je v souladu s ustanovením horního zákona (zákon č. 44/1998 Sb.). Také jsou stanoveny určité parametry složení zásypového materiálu, které musí být splněny: zrnitost materiálu musí být v rozmezí od 0 – 400 mm, pevnost při stlačení nad 2,0 MPa, obsah celkové síry do 1,5 % hmotnosti ad.

Na řešeném území se vyskytuje nadzemní vedení VN 22 kV, jehož ochranné pásmo bude okrajově dotčeno při průběhu technické i biologické rekultivace. Avšak stavebník zajistí ochranu tohoto vedení tak, jak je domluveno s vlastníkem. Před zahájením veškerých stavebních prací stavebník zajistí vytýčení veškerých inženýrských sítí a vedení, a dodrží jejich ochranu.

Celková plocha technické rekultivace je stanovena na 234 195 m² a celková kubatura na 540 523 m³ návozu, dle digitálního modelu území (Hudečková, 2006).



Obrázek č. 1: Letecká fotografie kaliště Pilňok

Zdroj: AWT Rekultivace a.s.

2.4 Technická rekultivace nádrže Pohraniční kolonie

Před samotným návrhem technické rekultivace jsou v této stavbě důležité další tři samostatné stavební objekty – navýšení obvodové hráze a příprava území¹, zřízení a následná demontáž vykládkové koleje².

Stavební objekt navýšení obvodové hráze je charakterizován jako udržovací práce při plavení flotačních hlušin v nádrži Pohraniční kolonie. K navýšení hráze na východní straně o 1,5 m dojde z důvodu výskytu důlních poklesů. Tímto dojde k zamezení vylévání vody z nádrže, a to především v období nadměrných srážek. Pro navýšení se použije haldovina s jemnější frakcí o objemu 2 735 m³ na délce 560 m.

Příprava území před samotnou rekultivací zahrnuje mýcení rostlin a kácení stávajícího porostu na místech, kde bude probíhat technická rekultivace a na místě budoucí vykládkové koleje. Poté dojde k odstranění železobetonových patek a betonového sloupu

¹ dle návrhu Vladimíra Krče

² dle návrhu Vlastislava Šenkýře

pozůstalé po zrušeném vedení, k odstranění černých skládek a k zásypu jímky po bývalé zástavbě.

Zřízení a následná demontáž vykládkové koleje, která bude sloužit pro zavážení nádrže kamenouhelnou hlušinou z Dolu Karviná a z Dolu Darkov, řeší samostatný projekt SO 04. V koncové části koleje se zřídí vykládková rampa sloužící k vykládce železničních vozů, která bude podél doplněna o manipulační plochu. SO 04 se dělí na 4 podobjekty – železniční spodek, železniční svršek, vykládková rampa a následná demontáž vykládkové koleje a rampy po ukončení technické rekultivace.

Návrh provedení technické rekultivace byl zpracován v lednu roku 2014, zpracovatelem Vladimírem Krčem, odpovědným projektantem je Ing. Roman Hrabec a vedoucí OP Ing. Bc. Ivana Michálková. Návrh řeší zásyp terénu hlušinou a celkové dotvarování terénu.

Na úpravu celého terénu se využije $906\,690\text{ m}^3$ hlušiny, ta bude na řešené území dovážena v železničních soupravách, za předpokladu dovozu z produkce Dolu Darkov, v případě potřeby i z jiných dolů OKD. Zásyp nádrže bude v maximální výšce pěti metrů. Na první vrstvu zásypu se použije hrubá hlušinová sypanina, která se zatlačí do naplaveného materiálu. V místě plavení flotačních hlušin bude výška zásypu nižší, okolo 0,5 m, zatímco na konci nádrže bude dosahovat minimální výšky 1 m nad hladinou. Zhutňování hlušiny se provede rovnoměrně kolovou technikou.

Celková maximální výška násypu bude dosahovat 22 m s mírnými, nerovnoměrnými svahy. Nejvíce násypu se použije v jihozápadní části nádrže, aby rekultivované území přirozeně navazovalo na zalesněný svah Vrchovec. Na podporu živočichů se východní část nádrže ponechá bez úprav. V poslední fázi násypu dojde k rovnoměrnému rozvrstvení zeminy o výšce 0,2 m, v celkové kubatuře $24\,478\text{ m}^3$.

S ohledem na obojživelníky a plazy se v západní části nádrže vybuduje přechodný pás se čtyřmi tůněmi, čtyřmi plazníky, rákosinami a zbytkem vodní plochy, v minimální délce 15 metrů. Tůně budou vytvořeny v nejméně svažitém terénu o rozloze od 150 m^2 do 350 m^2 , v maximální hloubce 1 m, jejich dno se utěsnění proti průsaku jílovitou vrstvou o minimální výšce 0,5 m. Plazníky, frakce kamene od 30 do 50 cm, které slouží jako úkryty

pro obojživelníky, se vytvoří po konzultaci s řádným biologickým dozorem v rozměrech 4 x 4 m, do výšky 1 m. Jejich kraje se pak zasypou zeminou a zatravní se.

Odvodnění na celém zrekultivovaném území bude řešeno pomocí dvou odvodňovacích příkopů, ze kterých bude voda dál odtékat přes stávající požerák³ do soustavy nádrží Doubrava I – IV ČOV Dolu Karviná. Odvodňovací příkopy budou přírodního charakteru, první v délce 433 m o sklonu 0,3 %, čímž se docílí odtěžení cca 20 m³ flotačních hlušin. Druhý odvodňovací příkop bude sestaven v délce 264,2 m o sklonu 2,5 % a 7,3 %. Jelikož se území nachází v krajině, kde v budoucnu budou působit poklesy spojené s hornickou činností, jsou odvodňovací příkopy sestaveny tak, aby tyto poklesy na ně měly příznivé účinky. Naposled bude v prvním odvodňovacím příkopu zřízen propustek, vjezd na upravený terén, vyroben z prefabrikovaných železobetonových trub tloušťky 0,2 m v délce 5 metrů a bude uložen do betonového lože. Pro zřízení bude třeba vytvořit podkladní vrstvu z hrubé hlušiny společně s vytěžením cca 30 m³ flotačních hlušin.

V řešené části se nacházejí inženýrské sítě:

- podzemní potrubí důlních vod DN 300 PE100,
- VOJ Důl Karviná a nadzemní ocelové potrubí flotačních hlušin DN300.

Podzemní potrubí nebude nijak dotčeno stavebními pracemi a bude brán ohled na jeho ochranné pásmo. Nadzemní potrubí však bude před zahájením přípravy území demontováno.

Celková kubatura dovážené hlušiny činí 906 690 m³, kdy 48 945 m³ se využije na sestavení vykládkové koleje. Na zřízení plazníků se využije 16 m³ hlušiny a na zřízení propustku 15 m³ hlušiny. Na samotný zásyp nádrže se tedy využije 857 714 m³ hlušiny.

³ typ výpusti rybníků (*Výpusti rybníků*, 2010)

3 BIOLOGICKÁ REKULTIVACE NÁDRŽÍ FLOTAČNÍCH HLUŠIN

Biologická rekultivace je druhou částí celkové rekultivace, následující po rekultivaci technické. Hlavním cílem je navrátit území plnohodnotnou plochu a začlenit ho do okolní krajiny. Realizace spočívá v zatravnění, ve výsadbě stromů a keřů a následné péči v následujících letech (Martinec, 2006; *Vracíme krajině život*, 2010).

3.1 Biologická rekultivace odkalovacích nádrží Solca

Cílem biologické rekultivace navržené pro odkalovací nádrže Solca je vysazení zeleně ve třech rostlinných patrech – v patře bylinném, keřovém a stromovém, společně s vodní plochou, mokřadlem a podílem ošetřené náletové zeleně. Na severovýchodní části nádrže Pilňok se zachová současná zeleň v podobě keřového porostu.

Návrh biologické rekultivace těchto nádrží se skládá ze tří částí. První částí je zatravnění plochy Solca II dodatek, druhou částí zatravnění plochy severozápadního břehu nádrže Pilňok a posledním bodem zalesnění plochy označené Solca II (Latová, 2006).

3.1.1 Solca II dodatek

Zatravnění plochy Solca II dodatek bude probíhat na povrchu o výměře 67 200 m². Plocha se zatravní trávni směsí typu „psinečkové“ louky. Tento druh trávni směsi je nejvhodnější druh pro zakládání trvalých travních porostů na antropogenních hlušinových navázkách a také je odolný proti zamrzávání. Doporučuje se použití 3 dkg osiva na 1 m². Psineček zastupuje výběžkaté druhy a luční doplňující druhy. Výběžkaté druhy, 80 % směsi, podporují rychlé odnožování způsobující rychlé zvyšování hustoty travnaté plochy, zatímco luční doplňující druhy, tvořící 20 % zbytku směsi, dotvářejí požadovanou podobu louky (Latová, 2006).

3.1.2 Severozápadní břeh nádrže Pilňok

Na celé ploše severozápadního břehu Pilňok dojde k zatravnění trávni směsí stejného typu jako na ploše Solca II dodatek, a to ve stejné míře – minimálně 3 dkg/1 m². Keřová výsadba bude zasazena na svahovou plochu, kde svými kořeny svah zpevní, umožní snadnou údržbu a estetický zhodnotí celou lokalitu. Keře zde budou vysazeny v 7 typech, v celkovém počtu 4600 ks. Výsadba bude z 20 %, 920 ks, tvořena šípkovými růžemi. Trnky, hlohy jednobližné, kaliny obecné a svídy krvavé budou vysazeny po 460 ks, stejně tak

ptačího zobu a pámelníku bílého. Celková plocha zeleně bude činit 234 195 m² (Latová, 2006).

3.1.3 Solca II

Na ploše označené Solca II bude probíhat zalesnění, výsadba melioračních a cílových dřevin v minimálním počtu 6000 ks/1 ha. Při přenosu materiálu musí být dodrženy zásady vyhlášky č. 139/2004 Sb., o přenosu semen a sazenic lesních dřevin, dále výsadba musí splňovat podmínky dané Lesním zákonem č. 289/1995 Sb. Výsadba a druhy použitých dřevin budou konzultovány s odpovědným lesním hospodářem. Meliorační, zpevňující dřeviny jsou zastoupeny ve 30 %, kde převládá buk lesní, habr obecný a jilm habrolistý. Cílové dřeviny pak zabírají 70 % výsadby, kde převládá lípa srdčitá, javor klen a jasan ztepilý. Údržba dřevin bude probíhat v následujícím pětiletém období po výsadbě. Celkový minimální počet sazenic na rozlohu plochy Solca II, tedy na rozlohu 9,182 ha, bude použito 55 092 kusů (Latová, 2006).

3.2 Biologická rekultivace nádrže Pohraniční kolonie

Biologická rekultivace nádrže Pohraniční kolonie spočívá v zatravnění a ve výsadbě keřového a stromového patra a následné pětileté údržby. Cílem je začlenění území do okolní krajiny.

Na dřevinnou výsadbu na ploše 52 455 m² bude využito cca 5 249 ks sazenic. Převládajícím druhem dřeviny bude dub letní s počtem 1 574 ks sazenic. Dalšími druhy jsou: buk lesní, lípa srdčitá, javor klen, habr obecný, olše, vrba a jilm habrolistý. Z každého druhu pak bude použito 525 ks sazenic. Na výsadbu se použijí poloodrostky, tedy sazenice s nadzemní částí 50-120 cm s vyspělým kořenovým systémem.

Keřová výsadba bude poskládána z 1200 kusů keřů. Použijí se sazenice tříleté o výšce nadzemní části 40 – 60 cm. Největší počet kusů bude lísky obecné (300 ks), které se společně s trnkou (200 ks) vysází po obvodu svahu. Do vláhově příznivých míst se použije 200 ks sazenice krušiny olšové a stejný počet kusů sazenic šípku bude vysazeno na místa s větší intenzitou slunečního záření. Po 150 ks bude vysazeno bezu černého a hlohu.

V poslední části biologické rekultivace se vytvoří lesnická výsadba na parcele č. 2297. První výsadba sazenic zde proběhne v období zimy do sněhové pokrývky formou

síje. Na celkovou plochu 2 579 m² bude použito cca 865 ks sazenic. Převládat bude bříza s počtem 232 ks, topol se 155 ks, lípa a klen se 103 ks sazenic. Dalšími zastoupenými dřevinami jsou: osika, olše, dub červený, dub, habr, borovice a borovice černá (Krč, 2014b).



Obrázek č. 2: Nádrž Pohraniční kolonie

Zdroj: Vlastní zpracování

4 EKONOMICKÁ STRÁNKA REKULTIVACE NÁDRŽÍ FLOTAČNÍCH HLUŠIN

Každý plán sanace a rekultivace musí mimo jiné obsahovat rozpočet celkových nákladů, které jsou na určené sanace a rekultivace vynaloženy. Předmětem této kapitoly je tedy ekonomická stránka rekultivací, jejich financování, tvorba finančních rezerv aj. Je zde také zobrazen rozpočet platného projektu rekultivace nádrže Pohraniční kolonie.

4.1 Povinnosti podnikatelů k životnímu prostředí

Výrobní aktivity podnikatelských subjektů, jejichž počet se díky neustálému růstu počtu obyvatel a jejich potřeb zvyšuje, vytvářejí většinu negativních dopadů na životní prostředí. Roku 1992 byl vydán zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, který vymezuje jak základní pojmy a zásady týkající se životního prostředí, tak povinnosti podnikatelských subjektů k ochraně životního prostředí. Tyto základní povinnosti jsou popsány v §17, §18 a §19 zmíněného zákona:

„§ 17

(1) Každý je povinen, především opatřeními přímo u zdroje, předcházet znečišťování a omezení poškozování životního prostředí a minimalizovat nepříznivé důsledky své činnosti na životní prostředí.

(2) Každý, kdo využívá území nebo přírodní zdroje, projektuje, provádí nebo odstraňuje stavby, je povinen takové činnosti provádět jen po zhodnocení jejich vlivů na životní prostředí a zatížení území, a to v rozsahu stanoveném tímto zákonem a zvláštními předpisy.

(3) Každý, kdo hodlá zavést do výroby, oběhu či spotřeby technologie, výrobky a látky, či kdo je hodlá dovážet, je povinen zabezpečit, aby splňovaly podmínky ochrany životního prostředí a aby v případech stanovených tímto zákonem a zvláštními předpisy byly posouzeny z hlediska jejich možných vlivů na životní prostředí.

§ 18

(1) Každý, kdo svou činností znečišťuje nebo poškozuje životní prostředí, nebo kdo využívá přírodní zdroje, je povinen na vlastní náklady zajišťovat sledování tohoto působení a znát jeho možné důsledky.

(2) Právnícké osoby a fyzické osoby oprávněné k podnikání jsou povinny v rozsahu a za podmínek stanovených zvláštními předpisy poskytovat informace o svém působení na životní prostředí.

§ 19

Každý, kdo zjistí, že hrozí poškození životního prostředí, nebo že k němu již došlo, je povinen učinit v mezích svých možností nezbytná opatření k odvrácení hrozby nebo ke zmírnění následků a neprodleně ohlásit tyto skutečnosti orgánu státní správy; povinnost zasáhnout nemá ten, kdo by tím ohrozil život nebo zdraví své nebo osoby blízké.“

Ochranu před negativními dopady na životní prostředí, způsobeny činností podnikatelských subjektů, je třeba zajišťovat na všech možných stupních řízení podniku (Hadrabová, 2010). Systém environmentálního managementu (EMS) je takový systém řízení podniku, kdy veškeré činnosti jsou směřovány a vykonávány tak, aby docházelo ke snižování zátěže životního prostředí. Zavedení systému environmentálního managementu pak zabezpečuje mezinárodní technická norma ČSN EN ISO 14001:2005 (Fildán, 2008). Tento fungující systém řízení pak může přinést (Systém environmentálního managementu dle ISO 14001, 2013):

- dodržování legislativních požadavků v oblasti životního prostředí a tím i snížením rizika případné pokuty,
- celkové posílení stávajícího systému managementu,
- hospodárnější užívání surovin, energií a dalších zdrojů,
- snazší získání povolení a licencí ad.

Následující podkapitoly jsou věnovány základním povinnostem podnikatelských subjektů k ochraně životního prostředí v jednotlivých částech – v ochraně vody, ovzduší, půdy, při nakládání s horninovým prostředím a s odpady.

4.1.1 Ochrana vody

Jednou z nenahraditelných složek životního prostředí je voda, kterou musíme od jejího znečištění chránit a to především z hlediska množství i kvality na daném místě. Ochrana vod je státem velmi regulovaná právními předpisy, kdy ten nejdůležitější je vodní zákon - zákon č. 254/2001 Sb., o vodách (Hadrabová, 2010).

Mezi základní povinnosti podnikatelů k ochraně vod dle § 5 zákona 254/2001 Sb., o vodách patří:

„(1) Každý, kdo nakládá s povrchovými nebo podzemními vodami, je povinen dbát o jejich ochranu a zabezpečovat jejich hospodárné a účelné užívání...

(2) Každý, kdo nakládá s povrchovými nebo podzemními vodami k výrobním účelům, je povinen za účelem splnění povinností podle odstavce 1 provádět ve výrobě účinné úpravy vedoucí k hospodárnému využívání vodních zdrojů a zohledňující nejlepší dostupné technologie.

(3) Při provádění staveb nebo jejich změn nebo změn jejich užívání jsou stavebníci povinni podle charakteru a účelu užívání těchto staveb je zabezpečit zásobováním vodou a odváděním, čištěním, popřípadě jiným zneškodňováním odpadních vod z nich v souladu s tímto zákonem...”

Vodní zákon taktéž upravuje problematiku danou třemi termíny – povolení, souhlas a vyjádření. Při určitém nakládání s povrchovými a podzemními vodami je firma povinna požádat vodoprávní úřad o jeho povolení k vykonání tohoto záměru. Souhlas je pak potřebný ke „...stavbám, zařízením nebo činnostem, k nimž není třeba povolení podle tohoto zákona, které však mohou ovlivnit vodní poměry...“. O vyjádření vodoprávního úřadu je povinna požádat každá firma před jakoukoli činností, jejíž záměr ovlivní či může ovlivnit vodní poměry. Vodoprávní úřad pak vydá vyjádření, zda je záměr, z hlediska požadavků a povinností dány zákonem, možný (zákon č. 254/2001 Sb., o vodách).

Dalšími povinnostmi podnikatelů vyplývající z vodního zákona jsou:

- majitelé či provozovatelé vodního díla jsou povinni dodržovat podmínky stavebního povolení, předpisů, zajišťovat technický dohled, respektovat vodoprávní úřad aj.,

- poskytování údajů při odběru vod jedenkrát ročně správci toku,
- zjišťování a předávání vodoprávnímu úřadu objem vypouštěných odpadních vod a následné dodržování stanovených limit množství a koncentrace znečišťujících látek. Jedná se o vypouštění vod do vod povrchových, firmám je zakázáno vypouštění do vod podzemních.

Z hlediska ekonomického můžeme vodu chápat jako veřejný či soukromý statek. Veřejným statkem jsou veškeré vodní zdroje v České republice. Za soukromý statek pak můžeme považovat vodu, která byla z těchto vodních zdrojů odebrána. Politiku ochrany vod tvoří dle Šauera et al. (2008) „...*emisní a imisní limity znečišťování vody. Konkrétně jde o ukazatele nejvyšší přípustné koncentrace znečišťujících látek ve vypouštěných odpadních vodách.*“, spolu s ekonomickými nástroji – poplatky za nakládání s vodami. Poplatky a jejich sazby jsou opět popsány ve vodním zákoně. Mezi ty nejvýznamnější patří poplatky za odebrané množství podzemní vody, k úhradě správy vodních toků, za vypouštění odpadních vod do vod povrchových, vodné a stočné při využívání veřejných vodovodů a kanalizací aj. (Šauer et al., 2008; zákon č. 254/2001 Sb., o vodách).

4.1.2 Ochrana ovzduší

Ovzduší tvoří další nezbytný statek nejen pro poskytování základních podmínek života na Zemi. Ovzduší je také využíváno jako jeden z přírodních zdrojů ve výrobních procesech. Výrobní procesy jsou charakterizovány především vnášením znečišťujících látek do ovzduší, čímž se jeho kvalita zhoršuje. Právě kvalita ovzduší a ochrana před znečišťujícími látkami přinášeny lidskou činností⁴ jsou základními předměty ochrany (Hadrabová, 2010).

Problematika ochrany ovzduší je opět velmi regulovaná státem, a to především díky vstupu ČR do EU. Roku 2008 nabylo platnosti 104 předpisů týkajících se ochrany ovzduší. Základním předpisem české legislativy je zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. Tento zákon mimo jiné vyjmenovává i povinnosti právnických a fyzických osob k ochraně ovzduší (Šauer et al, 2008).

⁴ Předmětem právní úpravy nejsou příčiny přírodní, které člověk nedokáže ovlivnit (Hadrabová, 2010)

Dle zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší se mezi povinnosti podnikatelů řadí:

- uvádění takových paliv na trh, která splňují stanovené požadavky na jejich kvalitu,
- používání stacionárních zdrojů, které vlastní certifikát o splnění emisních požadavků,
- zajištění označení výrobků používaných při daných činnostech⁵ o obsahu těkavých látek
- využívání tepla ze soustavy zásobování tepelnou energií nebo zdroje, který není zdrojem stacionárním, za možných technických i ekonomických podmínek.

Dále zákon uvádí povinnosti pro provozovatele stacionárních zdrojů – provozování stacionárních zdrojů v souladu s danými podmínkami, dodržování emisních limit, spalování kvalitních paliv, sdělování informací o provozu a emisích, provádění kontroly technického stavu.

Povinnosti pro zajištění minimálního obsahu biopaliv v pohonných hmotách⁶ jsou vyjmenovány ve věci evidence, sdělování informací a hlášení celnímu úřadu o splnění povinnosti. Podnikatelé jsou také povinni snižovat emise skleníkových plynů, dle zákona „...o 2 % do 31. prosince 2014, o 4 % do 31. prosince 2017 a o 6 % do 31. prosince 2020.“, kdy informace o svých emisích jsou povinni podat jedenkrát ročně ministerstvu a danému celnímu úřadu.

Z hlediska ekonomického se ovzduší řadí mezi statek veřejný. Do nástrojů environmentální politiky se v ČR řadí nástroje příkazové regulace, tedy emisní limity či stropy, dále technické a provozní standardy a nástroje ekonomické. Ekonomické nástroje jsou tvořeny především poplatky za znečišťování, jež jsou uvedeny v zákoně č. 201/2012 Sb. a rozděleny do jednotlivých let (Šauer et al, 2008). Aktuálně, až do příštího roku 2016 jsou poplatky následné:

⁵ Vyjmenovány v příloze č. 2 zákona 201/2012 Sb.

⁶ 4,1 % v benzinových a 6,0 % v naftových hmotách

Tabulka č. 1: Poplatky za znečištění

TZL	4200 Kč/t
SO ₂	1350 Kč/t
NO _x	1100 Kč/t
VOC	2700 Kč/t

Zdroj: Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší

Plán realizace efektivní ochrany životního prostředí soustřeďuje státní politika životního prostředí České republiky, aktuálně na období 2012 – 2020. Mezi hlavní cíle patří dosažení kvalitního a zdravého ovzduší, omezování negativních dopadů a pobízení k využívání efektivních zdrojů pro zlepšení a zkvalitnění životního prostředí (Ministerstvo životního prostředí, 2012).

4.1.3 Ochrana půdy

Základním předmětem ochrany půdy na území České republiky je tzv. zemědělský půdní fond, nikoli veškerá půda na území. Zemědělský půdní fond je dle zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu charakterizován jako zemědělská půda (orná půda, chmelnice, vinice, zahrady...) a půda dočasně neobdělávána

Mezi základní povinnosti nejen podnikatelů patří ochrana půdního fondu a hospodaření na ZPF tak, aby nedocházelo k znečišťování půdy, vody a k narušení okolních pozemků a to ve věci územně plánovací činnosti, při zpracování návrhů na stanovení dobývacích prostorů, při zpracování zadání staveb a při stavební, těžební a průmyslové činnosti.

Podnikatelé jsou při stavební, těžební a průmyslové činnosti povinni dodržovat následující zásady.

- oddělení skrývání svrchní kulturní vrstvy půdy a dohlížení na její hospodárné využití,
- provádění vhodných povrchových úprav,
- provádění rekultivací podle předem stanovených plánů,

- zabránění úniku látek poškozující ZPF.

Další povinnosti a zásady plynou pro podnikatele, kteří potřebují vyjmout pozemek ze ZPF pro nezemědělské využití. V takovém případě jsou povinni vyjímat především půdu nezemědělskou nižší kvality a to jen v nejnútnejších případech, co nejméně zatěžovat zemědělský půdní fond a po ukončení nezemědělské činnosti provádět takovou terénní úpravu, která bude v souladu schváleného plánu rekultivace. Při plánovaném odnětí je potřeba požádat o povolení příslušného orgánu ochrany ZPF, jehož součástí jsou i odvody za odnětí. Výše těchto odvodů je pak určena třídou ochrany ZPF. Největší procentuální část odvodů náleží státnímu rozpočtu, další části pak rozpočtu Státního fondu životního prostředí a rozpočtu obce (zákon č. 334/1992 Sb.).

4.1.4 Nakládání s horninovým prostředím

Základními možnostmi nakládání s horninovým prostředím jsou geologické a těžební práce. Proto firmy, které provádějí tuto činnost, jsou povinny respektovat pravidla při ochraně životního prostředí v již zmíněných oblastech. Základním právním předpisem obsahující tuto problematiku je horní zákon, zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství, ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon mimo jiné vymezuje vlastnictví nerostů, definuje nerosty vyhrazené a nevyhrazené a specifikuje základní termíny. (Hadrabová, 2010).

Organizace⁷ jsou dle §10 horního zákona povinny:

- a) navrhnout stanovení, změnu, popřípadě zrušení chráněného ložiskového území,*
- b) vést důlně měřickou a geologickou dokumentaci,*
- c) evidovat stav zásob výhradního ložiska a jeho změny,*
- d) řešit včas střety zájmů při stanovení dobývacího prostoru a při plánované otvírce, přípravě a dobývání výhradního ložiska především s cílem omezit nepříznivé vlivy na životní prostředí,*
- e) navrhnout stanovení, změnu, popřípadě zrušení dobývacího prostoru,*

⁷ „PO a FO, které v rámci podnikatelské činnosti při splnění podmínek stanovených právními předpisy vykonávají vyhledávání, průzkum nebo dobývání výhradních ložisek nebo jinou hornickou činnost, se považují za organizace podle tohoto zákona.“ (zákon č. 44/1988 Sb.)

f) evidovat výrubnost a znečištění při dobývání výhradního ložiska a dosahované výsledky při úpravě a zušlechťování nerostů prováděných v souvislosti s jejich dobýváním,

g) pečovat o ochranu výhradního ložiska,

h) plnit další povinnosti stanovené tímto zákonem a jinými obecně závaznými právními předpisy.“

Další povinnosti organizací pak plynou z ložiskového průzkumu, ze stanovení chráněného ložiskového území, z výstavby dolů a lomů, ze samotného dobývání výhradních ložisek, stanovení dobývacího prostoru aj. (zákon 44/1988 Sb.).

S provozováním těžební činnosti souvisí i poplatky – poplatky za průzkumné území, úhrada z dobývacího prostoru, úhrada za vydobyté nerosty aj.

Zákon rovněž vymezuje důlní škody a jejich následné řešení. K zajištění vypořádání důlních škod je firma povinna vytvářet povinnou finanční rezervu (Hadrabová, 2010). Vytváření finanční rezervy těžebními organizacemi je popsána v jiné kapitole.

4.1.5 Nakládání s odpady

Odpady jsou hlavní složkou znečišťování životního prostředí. Pro snížení negativních dopadů odpadů na životní prostředí se právnické i fyzické osoby musí řídit povinnostmi při nakládání s odpady, a to podle základního právního předpisu – zákonu č. 169/2013 Sb., o změně zákona o odpadech. Předmětem tohoto zákona nejsou veškeré odpady. Odpady, které nejsou předmětem, jsou vyjmenovány začátkem zákona společně s odkazy na zákony, které dané odpady upravují.

Zákon o odpadech definuje, mimo samotných povinností, pojem odpad a další základní pojmy, rozdělení odpadů, zařazení odpadů do katalogu, shromažďování odpadů, jejich skladování, likvidaci, zpětný odběr a evidenci. Povinnosti při nakládání s odpadem rozděluje na čtyři oblasti – všeobecné, pro jednotlivé fáze nakládání s odpady, při nakládání s vybranými výrobky, odpady či zařízeními.

Všechny následující konkrétnější povinnosti musí být v souladu s danými všeobecnými povinnostmi. Mezi ně patří předcházení vzniku odpadů, při vyrábění výrobků dbát na omezení vzniku nebezpečných odpadů, uvádět informace o využití či likvidaci

odpadů z výrobků, upřednostňování využití před likvidací, vystavování identifikačního listu či zajištění odpadového hospodáře.

Další skupinou povinností jsou pro jednotlivé fáze nakládání s odpady – povinnosti původců odpadů, obcí a občanů, při sběru a výkupu, při využívání odpadu, při odstranění odpadů a při přepravě. Úkoly původců odpadů se rozumí zařazování odpadů dle druhů a kategorií, přednost využívání před odstraňováním, ověřování nebezpečných vlastností, zabezpečení odpadů před jejich znehodnocením či odcizením, vedení evidence, zpracování plánu odpadového hospodářství aj.

V poslední oblasti zákon stanovuje povinnosti při nakládání s: PCB, odpadními oleji, bateriemi a akumulátory, kaly z čistíren odpadních vod, odpady z výroby oxidu titaničitého, odpady z azbestu, autovlaky a elektrozařízení.

Nakládání s odpady je také zajištěno ekonomickými nástroji. Poplatky jsou v zákoně stanoveny za uložení odpadů na skládky a za provozování skládky. Zákon dále projednává finanční zajištění první fáze provozu skládky, kdy je provozovatel povinen sjednat pojištění odpovědnosti za škodu na životním prostředí, zajisti náklady na odstranění škod a uložit peněžení prostředky těchto nákladů na zvláštní účet. Provozovatel skládky je také povinen vytvářet finanční rezervu na rekultivaci a asanaci skládky (zákon č. 169/2013 Sb., o změně zákona 185/2001 Sb., o odpadech a o změně dalších předpisů).

4.1.6 Investice na ochranu životního prostředí

Český statistický úřad již od roku 1986 zpracovává údaje o investičních nákladech na ochranu životního prostředí. Tyto investice se podle technologie řadí na náklady na odstranění znečištění a k prevenci vzniku znečištění (Český statistický úřad, 2013). V následující tabulce jsou zpracovány údaje ČSÚ, které zobrazují výši investic v jednotlivých oblastech životního prostředí na celém území s porovnáním na území Moravskoslezského kraje.

Tabulka č. 2: Investice na ochranu životního prostředí 2013

	ochrana ovzduší a klimatu	nakládání s odpadními vodami	nakládání s odpady	ochrana a sanace půdy, podzemních a povrchových vod	ochrana biodiverzity	celkem
celkem (tis. Kč)	6 423 932	9 389 242	4 668 489	3 063 238	285 123	27 074 371
Moravskoslezský kraj (tis. Kč)	1 702 240	1 646 622	267 817	53 670	6 808	4 382 195

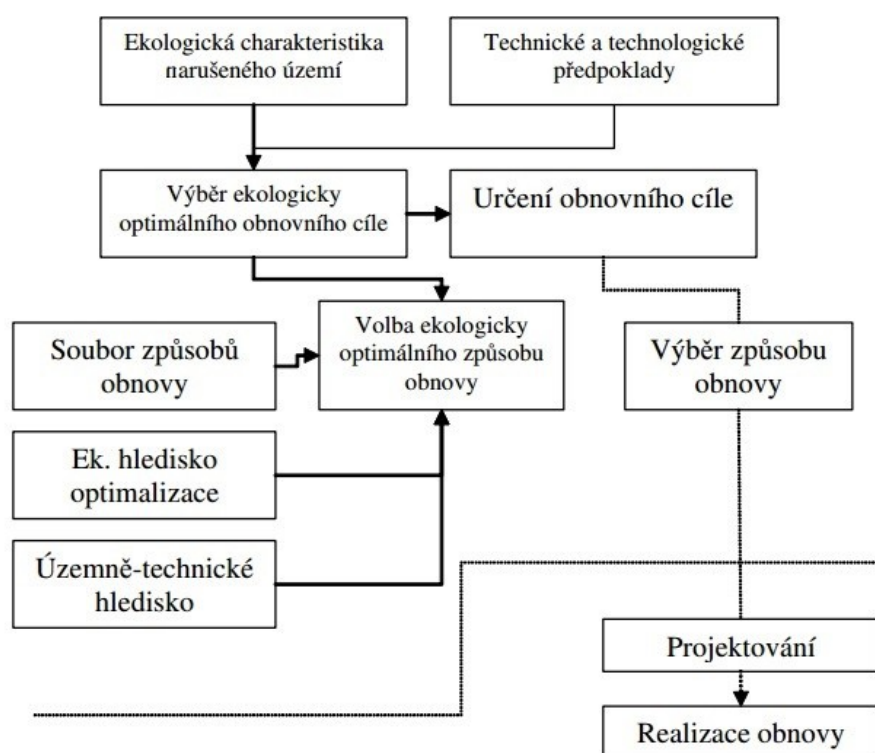
Zdroj: ČSÚ, vlastní zpracování

Tyto investice jsou financovány z vlastních zdrojů a rozpočtových prostředků, z grantů a dotací, pomoci úvěrů a půjček a ostatních finančních výpomocí (ČSÚ, 2013). Tabulka č. 2 zobrazuje výše investic na ochranu životního prostředí, z kterých lze vyčíst, že největší investice jsou poskytovány na nakládání s odpadními vodami, a to v hodnotě devíti miliard korun. Přibližně 1/6 investic je využívána v Moravskoslezském kraji. Při porovnání výše investic v jednotlivých krajích, je Moravskoslezský kraj po hl. m. Praha na druhém místě. Četný průmysl, ale hlavně spalování nekvalitních paliv v zastaralých spalovacích zařízeních v domácnostech, tvoří hlavní zdroje znečištění ovzduší v Moravskoslezském kraji. Z tohoto důvodu je cca 1/4 investic na ochranu ovzduší a klimatu využíváno právě v tomto kraji.

4.2 Optimální způsob rekultivace

Volba optimálního způsobu rekultivace je ovlivněna dvěma aspekty. První z nich je daný, není možné ho dále ovlivnit – stupeň destrukce daného území. Druhý aspektem pak tvoří rekultivační cíl. Ten se stavuje na základě hledisek, která by měla být v souladu s ochranou životního prostředí (Smolík, 2004). Je nutné dodržovat hlavní požadavky rekultivované krajiny – ekologickou vyváženost, zdravotně hygienickou nezávadnost, efektivní i potencionální produkceschopnost, estetickou působivost a rekreační účinnost (Štýs, 1990).

Mezi hlediska, která jsou důležitá pro nejlepší výběr rekultivace, patří hlediska ekologické, sociálně-ekonomické a územně-technické. Není možné opomenout či naopak preferovat některé z hledisek, je nutné na tyto hlediska pohlížet komplexně (Smolík, 2004). Na následujícím schématu zobrazující Obrázek č. 3 je patrná návaznost postupu výběru.



Obrázek č. 3: Optimální výběr rekultivace

Zdroj: SMOLÍK D., Ostravsko-karvinský region (OKR) a jeho ekologicko-ekonomické problémy obnovy poškozené krajiny

4.2.1 Ekologické hledisko

Jednou z hlavních zásad rekultivované krajiny je ekologická vyváženost. Té je možné dosáhnout při dodržování relativní stability ekosystému, kdy je hlavní zřetel brán na dostatečné zastoupení producentů (lesy) a na hydrické poměry. Mezi hlavní činitele ovlivňující ekologické faktory se řadí (Štýs, 1990):

- geografická poloha, nadmořská výška, zeměpisné pásmo,
- odlišnost faktorů reliéfu a horninového prostředí,
- klimatické poměry - sluneční záření, cirkulace, teplota a vlhkost vzduchu, srážky...,
- hydrické poměry – stav a složení povrchových i podzemních vod, odtokové poměry, znečištění...,
- charakteristika a vlastnosti půdy a její kontaminace,
- rostlinstvo, zvířena, stav biotopu, ekotyp území.

4.2.2 Sociálně-ekonomické hledisko

Sociálně-ekonomické hledisko optimálního výběru ovlivňují dva hlavní směry – výběr efektivního způsobu procesu realizace a výběr efektivního způsobu využití území. První z nich je omezen možností dostupnosti technologie a techniky, druhý směr je charakterizován jeho náročností v procesu rozhodování a volby (Smolík, 2004).

Ekonomické efektivnosti rekultivovaného území lze dosáhnout vhodným a promyšleným využitím charakteristik rekultivovaného území, kdy je vhodné využívat vysoké procento produkčních forem zemědělské rekultivace. Sociálně-ekonomické faktory jsou ovlivňovány několika činiteli: sociálně-ekonomické podmínky, vědecko-technická úroveň, demografická struktura oblasti, průmysl, zemědělství, lesnictví, vodní hospodářství a technická infrastruktura (Štýs, 1990).

4.2.3 Územně-technické hledisko

Při výběru vhodného typu rekultivace je nutné rozhodnutí, na jaké využití bude rekultivovaná krajina přizpůsobená. Zatímco na zemědělské využití je vhodnější pravidelný a větší prostor, bez výskytu škodlivin, s dobrými hydrickými poměry a úrodným typem půdy, tak pro využití abiotické⁸ jsou výhodnější plochy méně členité, plochy devastované, s dobrou dopravní infrastrukturou a orientací na zdroje surovin a vody. Pro tyto účely je také možné využití znečištěných půd. Na tvorbu lesoparků či esteticky působivých rekreačních středisek je vhodné využít celky krajiny s velkou členitostí, vysokou nadmořskou výškou, pozemky odlehlé či s výskytem vodních ploch (Štýs, 1990).

4.3 Finanční rezervy

Na všech pozemcích zasažených těžbou nerostných surovin jsou těžební organizace povinny zajistit sanační práce včetně rekultivací. K tomuto zajištění jsou zároveň organizace povinny vytvářet rezervu finančních prostředků.

Dle zákona 593/1992 Sb., o rezervách pro zjištění základu daně z příjmů, se mimo jiné pro účely zajištění základu daně z příjmu uznávají i rezervy na sanaci pozemků dotčených těžbou a na vypořádání důlních škod. Peněžní prostředky, které zajišťují tyto

⁸ Výstavba průmyslových objektů, staveniště...

rezervy, se ukládají na zvláštní vázaný účet v bance, a to nejpozději do 30. června následujícího roku po ukončení daného účetního období. Jejich výše musí odpovídat potřebám sanace pozemků dotčených dobýváním. Rezervy jsou vytvářeny na vrub nákladů.

Mimo vytváření finančních rezerv je organizace povinna odvádět roční úhradu z vydobytých vyhrazených nerostů na účet příslušného obvodního báňského úřadu ve výši maximálně 10 % z tržní ceny vydobytých nerostů. Z této úhrady se 25 % převede do státního rozpočtu ČR a zbytek, 75 %, převede OBÚ do rozpočtu obce. Peněžní prostředky z úhrady slouží na účelové použití k nápravě škod na životním prostředí, které byly způsobeny dobýváním vyhrazených nerostů.

Předpokládané náklady společně s návrhem na výši a způsob vytvoření finanční rezervy na zajištění důlních škod a sanací včetně rekultivací jsou součástí plánu otvírky, přípravy a dobývání. K vytváření rezerv a k jejich čerpání je potřebné schválení příslušného obvodního báňského úřadu, který si před samotným schválením vyžádá vyjádření dotčené obce. Pro čerpání peněžních prostředků z rezerv musí organizace podat žádost o čerpání, jejíž součástí tvoří výčet důlních škod, odhad nákladů na jejich odstranění a časový harmonogram využití peněžních prostředků.

Peněžní prostředky využívané na rezervy mohou být dočasně umístěny do jiných aktiv určených zákonem či převedeny na účet správy prostředků rezerv spravující Ministerstvo financí. Naopak nesmějí být předmětem ručení, výkonu rozhodnutí či exekuce, rovněž nesmějí být zahrnuty do majetkové podstaty (zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství, v platném znění).

4.4 Financování rekultivací

V roce 2002 byla zahájena intervence státu v oblasti revitalizace regionu s ukončenou či stále aktivní těžební činností. Vláda ČR svým usnesením č. 592/2012 zahájila projekt „Revitalizace Moravskoslezského kraje“, který řeší odstranění škod vzniklých hornickou činností před rokem 1992, tedy před privatizací společnosti OKD. Součástí tohoto programu jsou schváleny dva určité projekty (*Vracíme krajině život*, 2010):

- Zahlazování starých zátěží v OKD, a.s. – projekt č. 44, který řeší rekultivace zátěží na životní prostředí vzniklých před rokem 1992. Takovéto projekty

rekultivací jsou považovány za veřejné zakázky financovány ze státního rozpočtu,

- Příprava území po ukončení hornické činnosti – projekt č. 45, který řeší revitalizaci bývalého dolu František.

Vůči MPO využívala společnost OKD, a.s. ekologickou dotaci na řešení sanačně-rekultivačních akcí, a to v období let 1995 až 2001. Rekultivace zátěží vzniklých po roce 1993 jsou financovány z vytvářených finančních rezerv.

4.5 Rozpočtová část rekultivace

Rekultivační činnost se svou povahou řadí mezi práce stavební. Rozpočet rekultivace jako stavby tedy můžeme charakterizovat jako souhrn všech typů nákladů, které jsou potřebné k realizaci zakázky.

Ze společnosti AWT Rekultivace a.s. mi byla poskytnuta rozpočtová část rekultivace nádrže Pohraniční kolonie. Celková cena stavby činí necelých 795 milionů korun bez DPH, s 21 % DPH poté necelých 962 milionu Kč. Tabulka č. 3 zobrazuje dílčí položky souhrnného rozpočtu:

Tabulka č. 3: Souhrnný rozpočet

		Celkové náklady
Stavební objekty		778 066 774,49 Kč
	ZRN	735 924 473,01 Kč
	HZS z rozpočtu	42 142 301,48 Kč
Vedlejší náklady		16 926 262,88 Kč
	NUS z rozpočtu	16 926 262,88 Kč
Náklady stavby celkem		794 993 037,37 Kč

Zdroj: AWT Rekultivace a.s.

Na základě těchto údajů lze říci, že náklady na danou stavbu se skládají z prostředků vynaložených na stavební objekty a z nákladů vedlejších. Základní rozpočtové náklady (ZRN) obsahují náklady na montáž a dodávku z rozpočtu na hlavní stavební výrobu (HSV) a tvoří cca 94 % nákladů na stavební objekty. Zbylou část pak tvoří hodinové zúčtovací sazby (HZS) z rozpočtu.

Tabulka č. 4: Základní rozpočtové náklady

	Dodávka celkem	Montáž celkem	Cena celkem
Navýšení obvodové hráze	54,03 Kč	2 506 912,09 Kč	2 506 966,12 Kč
Příprava území	30 400,47 Kč	1 297 448,66 Kč	1 327 849,13 Kč
Technická rekultivace	5 036 449,40 Kč	720 639 621,78 Kč	725 676 071,18 Kč
Biologická rekultivace	1 047 722,26 Kč	5 365 864,32 Kč	6 413 586,58 Kč
- Výsadba	748 240,06 Kč	553 349,16 Kč	1 301 589,22 Kč
- Pětileťá údržba	299 482,20 Kč	4 789 744,44 Kč	5 089 226,64 Kč
- Přesun hmot	0,00 Kč	22 770,72 Kč	22 770,72 Kč
Celkem	6 114 626,16 Kč	729 809 846,85 Kč	735 924 473,01 Kč

Zdroj: AWT Rekultivace a.s.

Základní rozpočtové náklady (ZRN) tvoří součet nákladů na jednotlivé stavební objekty (SO). Jednotlivými SO jsou: Navýšení obvodové hráze, příprava území, technická rekultivace a biologická rekultivace. Největší nákladovou položku zde tvoří technická rekultivace, což je způsobeno velkým objemem převáženého výkopku. Náklady na technickou rekultivaci tvoří cca 98 % všech základních rozpočtových nákladů.

Tabulka č. 5: Rozpočet vykládkové koleje

	Dodávka celkem	Montáž celkem	Cena celkem	Vedlejší náklady
Železniční spodek	134 810,80 Kč	35 364 544,28 Kč	35 499 355,08 Kč	816 485,17 Kč
Železniční svršek	2 287 570,87 Kč	1 264 400,58 Kč	3 551 971,45 Kč	81 695,34 Kč
Vykládková rampa	816 858,08 Kč	732 744,42 Kč	1 549 602,50 Kč	35 640,86 Kč
Demontáž vykládkové koleje a rampy	43 487,40 Kč	550 404,17 Kč	593 891,57 Kč	13 659,51 Kč
Celkem	3 282 727,15 Kč	37 912 093,45 Kč	41 194 820,60 Kč	947 480,88 Kč
Náklady celkem				42 142 301,48 Kč

Zdroj: AWT Rekultivace a.s.

HZS tvoří druhou složku nákladů na stavební objekty, v níž jsou zahrnuty náklady na zřízení a demontáž vykládkové koleje sloužící pro dovoz kamenouhelné hlušiny. Tabulka č. 5 zobrazuje dílčí náklady na tento stavební objekt – náklady na zřízení železničního

spodku, svršku, vykládkové rampy a jejich následnou demontáž. Celkové náklady SO 04⁹ pak dosahují částky cca 42 milionů Kč, včetně vedlejších nákladů.

Náklady na stavební objekty pak doplňují vedlejší náklady, kdy jejich součtem vzniká celková cena stavby, tedy Rekultivace nádrže Pohraniční kolonie - 794 993 037,37 Kč. Stavba je zařazena do „zahlazování starých zátěží v OKD, a.s.“¹⁰, proto celkové náklady týkající se samotné stavby, přípravy i projektové dokumentace jsou hrazeny ze státního rozpočtu.

⁹ Stavební objekt 04 – vykládková kolej

¹⁰ Dle Financování rekultivací

5 NÁVRHY REKULTIVACE PŘÍZNIVĚ OVLIVŇUJÍCÍ EKONOMICKÉ VÝSLEDKY

Tato kapitola pojednává o možných způsobech, jak dosáhnout lepších ekonomických výsledků při rekultivaci nádrží flotačních hlušin. Návrhy se týkají konkrétního projektu „SO úprava pozemků včetně Karvinského potoka v prostoru Špluchova, 3. část – Rekultivace nádrže Pohraniční kolonie“.

Zlepšení ekonomických výsledků rekultivace nádrže Pohraniční kolonie je možno dosáhnout několika způsoby. Ekonomickými aspekty mohou být: druh a místo uložení zásypové hlušiny, způsob dopravy hlušiny, způsob ukládání hlušiny do nádrže, způsob finální úpravy hlušiny aj. V této práci jsou navrhovány následující možnosti:

- použití zásypové hlušiny z odvalu Jan Karel v rámci technické rekultivace,
- částečné odtěžení nádrže,
- použití substrátu OBSSED a.s. na překryv v rámci technické rekultivace,
- využití výplňového materiálu cihla, beton v rámci technické rekultivace,
- nasazení zeleného hnojení v rámci biologické rekultivace.

5.1 Použití zásypové hlušiny z odvalu Jan Karel

Původní návrh provedení technické rekultivace řeší zásyp území kamenouhelnou hlušinou z produkce dolu Darkov či z jiných dolů OKD. První návrh pro zlepšení ekonomických výsledků sestává z částečné náhrady této hlušiny za hlušinu dováženou z blízkého odvalu Jan Karel. Obrázek č. 5 pak znázorňuje situační postavení odvalu a nádrže.

Odval Karviná (ČSA) v minulosti sloužil jako zdroj kamenouhelné hlušiny pro rekultivace v územích Doubrava, Karviná-Sovinec a Karviná-Doly, dále pro úpravu místních komunikací a také k výstavbě dálnice D47. Po odtěžení hlušiny byla plocha částečně rekultivována, přičemž zbývající část byla upravena na plochu pro nynější odval Jan Karel. Tato plocha dosahuje mocnosti až 3 m a tvoří ji karbonské horniny vzniklé při těžbě černého uhlí.

Na odval je ukládán materiál typu KTR – kamenivo (hlušina) pro technickou rekultivaci a typu HDS – hlušina pro dopravní stavitelství. Dle zákona č. 169/2013 Sb. je

hlušina specifikována jako vedlejší produkt při těžbě černého uhlí, proto není považována za odpad. Povrch odvalu je tvořen hrubými kusy horniny s kusy břidlice a pískovce (Michálková, 2012c).

Pro přepravu této hlušiny je možno využít kolovou či kolejovou dopravu. Obě možnosti společně s jejími rozpočty jsou navrženy v následujících podkapitolách.



Obrázek č. 4: odval Jan Karel

Zdroj: vlastní zpracování

5.1.1 Kolová doprava

Přeprava hlušiny mimo lokalitu odvalu lze dle Michálkové (2012c) zajistit kolovou dopravou, převážně běžnými nákladními vozy s objemem korby 12 tun či nákladními automobily velkokapacitních souprav s objemem korby 25 tun. Hlušina bude převážena po komunikaci III/47214 Karviná-Doubrava, kterou znázorňuje Obrázek č. 5, k cílovému místu nádrže Pohraniční kolonie. Délka trasy od odvalu Jan Karel po nádrž Pohraniční kolonie nepřesáhne 2 km.

Samotný návrh sestává z převozu hlušiny o hmotnosti cca 150 000 t, tedy z částečné náhrady hlušiny z produkce dolu Darkov či jiných dolů. Při převodu celkového počtu tun

na kubaturu hlušiny¹¹, je možno z lokality Jan Karel dopravit hlušinu o objemu cca 90 909,1 m³. Při přepočtu dojde ke snížení objemu dovážené hlušiny z produkce dolu Darkov či jiných dolů na objem 766 835,9 m³.

$$857\,745\,m^3 - 90\,909,1\,m^3 = 766\,835,9\,m^3$$

Nákladová cena za soupravu, která převeze 25 tun hlušiny z odvalu Jan Karel do místa nádrže Pohraniční kolonie, dosahuje 5,28 Kč/t, dle následujícího vztahu:

$$\begin{aligned} P & \dots\dots\dots \text{cena za převoz hlušiny na 1 km} \dots\dots\dots 33 \text{ Kč/km} \\ Q & \dots\dots\dots \text{celkový počet km (cesta tam i zpět)} \dots\dots\dots 4 \text{ km} \\ V_{max} & \dots\dots\dots \text{maximální objem korby vozidla} \dots\dots\dots 25 \text{ t} \end{aligned}$$

$$\frac{P \times Q}{V} = \frac{33 \times 4}{25} = 5,28 \text{ Kč/t}$$

K nákladové ceně na soupravu se následně připočte výše nákladů na čištění vozovky, společně s hodnotami výrobní a správní režie pro řízení stavby. Náklady na čištění vozovky dosahují cca 16,50 Kč/t. Výrobní a správní režie tvoří cca 25 % celkových nákladů na převoz 1 tuny hlušiny. Celková cena na přepravu jedné tuny hlušiny nákladními automobily je 29,04 Kč/t.

$$CN_{přep} = 5,28 + 16,50 + 0,25CN_{přep}$$

$$CN_{přep} = 5,28 + 16,50 + 7,26$$

$$CN_{přep} = 29,04 \text{ Kč/t}$$

Tabulka č. 6 zobrazuje část navrhovaného rozpočtu na technickou rekultivaci SO 05. První položka rozpočtu je *Vodorovné přemístění výkopku přes 5000 do 1000 m pracovním vlakem*, kdy cena za tunu dosahuje 285 Kč. Za tuto cenu bude dováženo 1 467 723,91 tun.

¹¹ 1 m³ = 1,65 t

V rozpočtu přibývá položka nová – *Vodorovné přemístění výkopku do 2000 m nákladními automobily*, kdy cena za tunu činí 29,04 Kč. Za tuto cenu bude dováženo 174 000 tun¹².

<i>Odval Jan Karel</i>	90 909,10 m ³	174 000 t.....	29,04 Kč/t
<i>Produkce dolu Darkov</i>	766 835,90 m ³	1 467 723,91 t.....	285 Kč/t

Cena za přepravu hlušiny z odvalu Jan Karel pak dosahuje částky 5 052 960 Kč a cena za přepravu hlušiny z produkce dolu Darkov či jiných dolů činí 418 301 315,21 Kč.

Druhá položka původního rozpočtu je tvořena *nakládáním výkopku z kamenouhelných hlušín*, stávající jak z naložení vlaku, tak i následně nákladních automobilů. V navrhovaném rozpočtu tak dojde k přesunutí na položku třetí, zároveň se změnou objemu na 1 533 671,80 m³. Zde se jedná o naložení nákladního automobilu hlušinou přiváženou vlakovými soupravami. V rámci nakládání nákladních vozidel hlušinou z odvalu Jan Karel, vzniká v rozpočtu položka nová – *nakládání výkopku z kamenouhelných hlušín – naložení nákladních automobilů*. V tomto případě se počítá s naložením 150 000 tun. Náklady na tato nakládání zobrazuje Tabulka č. 6.

Pátou položku pak tvoří *vodorovné přemístění do 1000 m bez naložení výkopku kamenouhelných hlušín*, v čem spočívá přeprava hlušiny z produkce dolu Darkov či jiných dolů nákladními automobily od vykládkové koleje k samotné nádrži.

Ostatní položky původního rozpočtu týkající se uložení, úpravy pláňe, nákup a dovoz zeminy aj., zůstávají v navrhovaném rozpočtu beze změn.

¹² Za předpokladu koeficientu nakypření $k = 1,16$

Tabulka č. 6: Část rozpočtu technické rekultivace návrh I

P.Č.	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
1	Vodorovné přemístění výkopku přes 5000 do 10000 m pracovním vlakem	t	1 467 723,91 Kč	285,00 Kč	418 301 315,21 Kč
	766 835,9 * 1,65 * 1,16				
2	Vodorovné přemístění do 2000 m nákladními automobily	t	174 000,00 Kč	29,04 Kč	5 052 960,00 Kč
	90 909,1 * 1,65 * 1,16				
3	Nakládání výkopku z kamenouhelných hlušin	m ³	1 533 671,80 Kč	45,70 Kč	70 088 801,26 Kč
	naložení vlaku + nákladního automobilu				
	2 * 766 835,9				
4	Nakládání výkopku z kamenouhelných hlušin	t	150 000,00 Kč	12,50 Kč	1 875 000,00 Kč
	naložení nákladního automobilu				
	90 909,1 * 1,65				
5	Vodorovné přemístění do 1000 m bez naložení výkopku kamenouhelných hlušin	m ³	935 539,80 Kč	123,00 Kč	115 071 395,15 Kč
	766 835,9 * 1,22				
Celkem					610 389 471,62 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

Původní rozpočet pro rekultivaci nádrže Pohraniční kolonie, zobrazující Tabulka č. 4, se změní následovně: Náklady na technickou rekultivaci klesnou z částky 725 676 071,18 Kč na 651 921 039,60 Kč. Po přepočtu se pak původní ZRN sníží na částku 662 169 441,43 Kč, tedy o 73 755 031,58 Kč. Procentuální změna původních a nyníšších navrhovaných ZRN je cca 10 %.

Tabulka č. 7: ZRN návrh I

	Dodávka celkem	Montáž celkem	Cena celkem
Navýšení obvodové hráze	54,03 Kč	2 506 912,09 Kč	2 506 966,12 Kč
Příprava území	30 400,47 Kč	1 297 448,66 Kč	1 327 849,13 Kč
Technická rekultivace	5 036 449,40 Kč	646 884 590,20 Kč	651 921 039,60 Kč
Biologická rekultivace	1 047 722,26 Kč	5 365 864,32 Kč	6 413 586,58 Kč
- Výsadba	748 240,06 Kč	553 349,16 Kč	1 301 589,22 Kč
- Pětiletá údržba	299 482,20 Kč	4 789 744,44 Kč	5 089 226,64 Kč
- Přesun hmot	0,00 Kč	22 770,72 Kč	22 770,72 Kč
Celkem	6 114 626,16 Kč	656 054 815,27 Kč	662 169 441,43 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

Základní rozpočtové náklady jsou následně doplněny náklady na zřízení a demolici vykládkové koleje. Tabulka č. 8 pak zobrazuje součet jednotlivých nákladů tvořící výši nákladů, které by dosáhla stavba dle tohoto návrhu.

Tabulka č. 8: Souhrnný rozpočet návrh I

		Celkové náklady
Stavební objekty		704 311 742,91 Kč
	ZRN	662 169 441,43 Kč
	HZS z rozpočtu	42 142 301,48 Kč
Vedlejší náklady		16 926 262,88 Kč
	NUS z rozpočtu	16 926 262,88 Kč
Náklady stavby celkem		721 238 005,79 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

V rámci změny původu části dovážené hlušiny může dojít ke snížení celkových nákladů na stavbu o téměř 73 755 tisíc, z částky cca 794 993 tisíc na 721 238 tisíc, tedy přibližně o 9 %.

5.1.2 Kolejová doprava

Roku 2014 proběhla výstavba nové vlečkové koleje o délce 950 m, vedoucí okolo nádrží Doubrava I a III až k odvalu Jan Karel (Krzyžanek, 2014). Tato vlečková kolej je dále napojena na stávající kolejiště vedoucí okolo nádrže Pohraniční kolonie. Z tohoto důvodu tento návrh sestává z částečné náhrady hlušiny dovážené z dolu Darkov či jiných dolů OKD za hlušiny dováženou z odvalu Jan Karel pracovními vlaky. Obrázek č. 5 pak znázorňuje novou kolejovou vlečku k odvalu Jan Karel¹³.



Obrázek č. 5: Kolej k odvalu Jan Karel

Zdroj: Vlastní zpracování

¹³ Není úplně přesné, umístění koleje není zobrazeno v aktuální mapové dokumentaci

Dle údajů nezávislé společnosti je stanovena výše nákladů na přepravu 1 tuny hlušiny na 36,80 Kč. Při výpočtu se počítá s těmito vstupními údaji:

<i>Kilometry celkem.....</i>	<i>2 km</i>
<i>Typ vozů.....</i>	<i>Ua¹⁴</i>
<i>Počet vozů/1 souprava.....</i>	<i>12 vozů</i>
<i>Počet tun/1 vůz</i>	<i>50 t</i>
<i>Doba posunu při nakládce</i>	<i>5 h</i>
<i>Doba posunu při vykládce.....</i>	<i>4 h</i>
<i>Doba přepravy plných a prázdných vozů</i>	<i>1 h</i>
<i>Typ hnacího vozidla.....</i>	<i>řady 742</i>
<i>Objem pohonných hmot/1 motohodina.....</i>	<i>25 l</i>
<i>Cena za litr PHM</i>	<i>24 Kč</i>
<i>Hodinová mzda pro 3 osoby¹⁵</i>	<i>740 Kč/hod</i>
<i>Pronájem 1 vozu/den.....</i>	<i>600 Kč</i>

Dle výše uvedených údajů pak dostáváme počet tun, kolik přepraví jedna vlaková souprava, dobu přesunu a manipulace, náklady na PHM, mzdové náklady na jednu 12 hodinovou směnu a náklady na pronájem celé vlakové soupravy. Po sečtení nákladových položek získáme výši celkových nákladů na jednu vlakovou soupravu. Po vydělení těchto nákladů počtem tun převážející jedna souprava, získáme výši celkových nákladů na prevoz 1 tuny hlušiny.

¹⁴ Typ železničních nákladních výklopných vozů k přepravě sypkých substrátů

¹⁵ Strojvedoucí, vedoucí posunu a vykládač

$$Q_{souprava} = \text{počet vozů} \times \text{počet tun/1 vůz} = 12 \times 50 = \mathbf{600 \text{ t/vlak.souprava}}$$

$$t_{přesun} = \text{doba nakládky} + \text{vykládky} + \text{přepravy} = 5 + 4 + 1 = \mathbf{10 \text{ motohodin}}$$

$$\begin{aligned} N_{PHM} &= (\text{objem PHM/1 motohodina} \times \text{cena za litr PHM}) \times t_{přesun} \\ &= (25 \times 24) \times 10 = \mathbf{6000 \text{ Kč}} \end{aligned}$$

$$N_{mzdy} = \text{Hodinová mzda 3 osoby} \times \text{počet hodin 1 směna} = 740 \times 12 = \mathbf{8880 \text{ Kč}}$$

$$N_{pronájem} = \text{pronájem 1 vůz na den} \times \text{počet vozů} = 600 \times 12 = \mathbf{7200 \text{ Kč}}$$

$$CN_{souprava} = N_{PHM} + N_{mzdy} + N_{pronájem} = 6000 + 8880 + 7200 = \mathbf{22080 \text{ Kč}}$$

$$CN = CN_{souprava}/Q_{souprava} = \frac{22080}{600} = \mathbf{36,80 \text{ Kč/t}^{16}}$$

Tabulka č. 9 pak zobrazuje změnu části původního rozpočtu technické rekultivace, při přepravě části hlušiny z odvalu Jan Karel kolejovou dopravou. V původním rozpočtu došlo ke změně v důsledku přidání rozpočtové položky Vodorovné přemístění do 1000 m pracovním vlakem, tedy přepravu hlušiny z odvalu Jan Karel. V první rozpočtové položce *Vodorovné přemístění výkopku přes 5000 do 10000 m pracovním vlakem* došlo ke změně počtu tun dovážené hlušiny z produkce dolu Darkov či jiných dolů OKD.

¹⁶ Není počítáno se ziskovou položkou

Tabulka č. 9: Část rozpočtu technické rekultivace návrh II

P.Č.	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
1	Vodorovné přemístění výkopku přes 5000 do 10000 m pracovním vlakem	t	1 467 723,91 Kč	285,00 Kč	418 301 315,21 Kč
	766 835,9 * 1,65 * 1,16				
2	Vodorovné přemístění do 1000 m pracovním vlakem	t	174 000,00 Kč	36,80 Kč	6 403 200,00 Kč
	90 909,1 * 1,65 * 1,16				
3	Nakládání výkopku z kamenouhelných hlušín	m ³	1 715 490,00 Kč	45,70 Kč	78 397 893,00 Kč
	naložení vlaku + nákladního automobilu				
	2 * 857 745				
4	Vodorovné přemístění do 1000 m bez naložení výkopku kamenouhelných hlušín	m ³	1 046 448,90 Kč	123,00 Kč	128 713 214,70 Kč
	857 745 * 1,22				
Celkem					631 815 622,91 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

Po přičtení zbylých položek rozpočtu technické rekultivace se dostáváme na celkovou částku 678 383 640,29 Kč. V důsledku toho se mění ZRN, jejichž změnu zobrazuje Tabulka č. 10, na cca 689 milionů Kč.

Tabulka č. 10: ZRN návrh I

	Dodávka celkem	Montáž celkem	Cena celkem
Navýšení obvodové hráze	54,03 Kč	2 506 912,09 Kč	2 506 966,12 Kč
Příprava území	30 400,47 Kč	1 297 448,66 Kč	1 327 849,13 Kč
Technická rekultivace	5 036 449,40 Kč	673 347 190,89 Kč	678 383 640,29 Kč
Biologická rekultivace	1 047 722,26 Kč	5 365 864,32 Kč	6 413 586,58 Kč
- Výsadba	748 240,06 Kč	553 349,16 Kč	1 301 589,22 Kč
- Pětileťá údržba	299 482,20 Kč	4 789 744,44 Kč	5 089 226,64 Kč
- Přesun hmot	0,00 Kč	22 770,72 Kč	22 770,72 Kč
Celkem	6 114 626,16 Kč	682 517 415,96 Kč	688 632 042,12 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

K základním rozpočtovým nákladům se následně musí připočíst náklady zahrnující výstavbu a demolici vykládkové koleje a vedlejší náklady, kdy součet těchto položek udává celkovou výši nákladů na tento návrh – 747 700 606,48 Kč. Při tomto návrhu rekultivace nádrže Pohraniční kolonie dojde ke snížení celkových nákladů o cca 6 %.

Tabulka č. 11: Souhrnný rozpočet návrh II

		Celkové náklady
Stavební objekty		730 774 343,60 Kč
	ZRN	688 632 042,12 Kč
	HZS z rozpočtu	42 142 301,48 Kč
Vedlejší náklady		16 926 262,88 Kč
	NUS z rozpočtu	16 926 262,88 Kč
Náklady stavby celkem		747 700 606,48 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

5.2 Použití substrátu OBSED a.s. na překryv

Další navrhovanou metodou, při které může dojít ke snížení celkových nákladů na rekultivaci, je využití substrátu společnosti OBSED a.s. Tento krycí a podkladní substrát je určen pro rekultivace území postižených těžbou, přičemž působí jako hnojivo pro následnou výsadbu travin, křovin či lesních kultur. Substrát je plně schopen nahradit půdu pro rostliny. Složení substrátu představuje z 1/3 zeminu, z další třetiny volně ložený popílek a poslední část tvoří čistírenské kaly. Využití tohoto substrátu je proto také prospěšné pro životní prostředí, z důvodu možnosti zpracování odpadních čistírenských kalů.

V původním návrhu technické rekultivace je použito celkem 25 002 m³ zeminy, přičemž 24 478 m³ připadá na překryv území, 500 m³ na zřízení tůní a 24 m³ na zásyp plazníků ze tří stran.

$$V_{zemina} = 24\,478 + 500 + 24 = 25\,002\,m^3$$

Původní rozpočet počítá s nákupem zeminy o objemu 25 002 m³, při ceně 200 Kč/m³. Náklady na nákup zeminy pak dosahují částky cca 5 milionů. Při využití substrátu společnosti OBSED a.s. je možné snížit objem samotné zeminy na jednu třetinu, tedy na objem 8 334 m³. Zemina pak bude doplněna o stejný objem popílku a čistírenského kalu, v

převodu na tuny pak 13 751,1 t¹⁷ jak popílku, tak kalů. Přibližná cena volně loženého popílku se pohybuje okolo 39-40 Kč/t, cena kalů okolo 30 Kč/t. Následně je zobrazen propočet této možnosti.

$$N_{zemina} = 8\,334\,m^3 \times 200\,Kč/m^3 = 1\,666\,800\,Kč$$

$$N_{popílek} = 13\,751,1\,t \times 40\,Kč/t = 550\,044\,Kč$$

$$N_{čistírenské\,kaly} = 13\,751,1\,t \times 30\,Kč/t = 412\,533\,Kč$$

$$N_{substrát} = N_{zemina} + N_{popílek} + N_{čistírenské\,kaly} = 2\,629\,377\,Kč$$

Náklady na substrát tak klesnou z částky cca 5 milionů Kč na částku cca 2,6 miliónů Kč. Tabulka č. 12 zobrazuje celkové náklady na rekultivaci nádrže Pohraniční kolonie při využití tohoto substrátu. Nejlepší je pak varianta při kombinaci tohoto substrátu a hlušiny na zásyp z odvalu Jan Karel dováženou kolovou dopravou. Při této možnosti klesnou původní celkové náklady o 76 126 054,57 Kč, tedy o cca 9,5 %.

Tabulka č. 12: Navrhované CN při využití substrátu na překryv

	Původní CN	Navrhované CN
Původní návrh	794 993 037,37 Kč	792 622 014,37 Kč
Návrh I	721 238 005,79 Kč	718 866 982,79 Kč
Návrh II	747 700 606,48 Kč	745 329 583,48 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

¹⁷ Za předpokladu 1 m³=1,65 t

5.3 Částečné odtěžení nádrže

Dalším návrhem jak dosáhnout úspor nákladů celého projektu rekultivace nádrže Pohraniční kolonie může být částečné odtěžení zmiňované nádrže. Prodej odtěžených flotačních hlušin do různých průmyslových odvětví, by mohl přinést určité výnosy.

Návrh spočívá v odtěžení flotačních hlušin na místech nádrže především s hustým porostem rákosu, jehož výskyt značí vyšší obsah uhelných částic s vyšší výhřevností, a to do hloubky cca 1 metru. Nádrž je pokryta porostem rákosu cca ze 2/3, kdy při přibližné rozloze nádrže 132 000 m², objemu cca 1 600 000 m³ a již zmíněné hloubce odtěžení 1 m, by mohlo dojít k přibližnému odtěžení 88 000 m³ hlušin, cca 125 100 tun¹⁸.

Flotační hlušiny by mohly být těženy povrchovým způsobem, využitím rýpadla s dlouhým dosahem, s případným vytvořením pracovních plošin směrem do nádrže pro delší dosah ramena rýpadla. Odtěžené hlušiny by se následně uložily na dosušovací místo v blízkosti nádrže, ze kterého by následně došlo k jejich přepravě v kontejnerech systému ACTS na místa dle jejich způsobu dalšího nakládání.

Existují různé možnosti využití vytěžených flotačních hlušin. Mezi nejčastější využití patří vytvoření směsi s elektrárenským popílkem, kterou je možno využít v důlních prostorách. Například jako záplavový materiál v ukončených porubech, jako technologický materiál užitečný ke snížení možnosti samovznícení v porubech či jako těsnicí materiál při uzavření opuštěných důlních děl.

Dále se flotační hlušiny mohou využít k plnění funkce ostřiva a zalisovaného paliva ve výrobě cihlářského zboží v 10 – 15% podílu. Z rozborů flotačních hlušin z nádrže Pohraniční kolonie a flotačních hlušin z nádrže úpravny uhlí Paskov, které bývaly v minulosti využívány pro tento způsob, vyplývá, že parametry obou vzorků jsou si velice podobné, proto z velké pravděpodobnosti by mohlo dojít k tomuto využití. Parametry obou vzorků zobrazuje Tabulka č. 13 (Hlavatá, 2005):

¹⁸ Za předpokladu 1 m³ = 1,39 t

Tabulka č. 13: Rozbory vzorků flotačních hlušin

	FH z nádrže úpravny uhlí dolu Paskov	FH z nádrže Pohraniční kolonie
Popelnatost	65 – 70 %	65 – 70 %
Výhřevnost	4,18 – 5,02 MJ.kg-1	5,0 – 8,0 MJ.kg-1
Vlhkost	20 – 25 %	11 – 15 %

Zdroj: Hlavatá, 2005; Šenkýř, 2013; vlastní zpracování

Odtěžené flotační hlušiny se také dají využít jako materiál při rekultivaci, jejíž vrstvy plní funkci protipožární ochrany v zásypu odvalového tělesa (viz. Nádrž flotačních hlušin Pilík 3 – odtěžení a ukládka).

5.4 Další možnosti

Ekonomické výsledky by taktéž mohla ovlivnit obměna výplně hlušiny za výplňový materiál tvořený směsí cihel a betonu. Dle vyhlášky č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu, je možno na rekultivaci použít i tyto stavební a demoliční odpady.

Poslední navrhovanou možností pro úsporu nákladů rekultivace nádrže Pohraniční kolonie je využití v rámci biologické rekultivace takzvaného „zeleného hnojení“. Zelené hnojení v podstatě spočívá v nesklizení pokácených rostlin, které zůstávají na místě. Tímto způsobem se z kácených rostlin dostává do půdy organická hmota, která napomáhá ke vzniku humusu. Humus obsahuje velké množství živin, které rostlinám dodává postupně. Dle Kaliny (2005) je na rekultivace nejvhodnější využít celovegetační zelené hnojení, na které se doporučuje výsadba rostliny komonice bílé ve výsevu 200 g/m². V rámci nákladů na biologickou rekultivaci by tak mohlo dojít ke snížení nákladů na průmyslové hnojení.

6 ZÁVĚR

Flotační hlušiny představují jeden z vedlejších produktů vznikající při úpravě černého uhlí. Dle vyhlášky č. 429/2009 jsou tyto hlušiny považovány za odpad. Po jejich vzniku většinou dochází k jejich naplavení do samostatných nádrží, které jsou součástí ČOV jednotlivých dolů. Jelikož flotační hlušiny jako odpad vyvolávají negativní účinky na životní prostředí, jsou tyto nádrže rekultivovány a následně vytvářeny nové prostory sloužící k lesnickému či rekreačnímu využití. Samotné rekultivace těchto nádrží mohou probíhat několika způsoby – odtěžením flotačních hlušin, jejich částečným odtěžením a následným zásypem či pouze samotným zásypem.

Z důvodu postupného zhoršování kvality životního prostředí se začaly formovat právní úpravy týkající se povinnosti podnikatelů v rámci jeho ochrany. Ze zákona č. 17/1992 Sb., o životním prostředí vyplývají základní zásady, které jsou nutné dodržovat – zásady povinnosti předcházení poškozování životního prostředí či zásada povinnosti případné poškození odstranit původcem na vlastní náklady aj. Na ochranu životního prostředí jsou každým rokem investovány náklady ve výši cca 20 – 30 miliónů Kč, které jsou financovány nejen z rozpočtů, ale i z vlastních zdrojů, grantů, dotací, úvěrů či jiných zdrojů.

Aby mohlo dojít k plnohodnotné rekultivaci, je nutné zvolit takový způsob provedení, který bude v daném případě optimální. Je nutné zaměřovat se na jednotlivá hlediska jako celek a nezabývat se jimi samostatně. Měla by být dodržována ekologická vyváženost a ekonomická efektivita při nejvhodnějším výběru následného využití vzhledem k umístění rekultivované oblasti.

Jak už bylo zmíněno, flotační hlušiny vznikají při úpravě vytěženého černého uhlí. Veškeré těžební organizace jsou povinny zajišťovat následné sanace a rekultivace postižených území, s čímž souvisí i povinnost vytvářet finanční rezervy. Tyto rezervy jsou ukládány na zvláštní účet v bance, ze kterého jsou pak uvolňovány na úhradu samotné rekultivace. V rámci Moravskoslezského kraje, kde je soustředěna v těžbě černého uhlí především společnost OKD, a.s., existují dva způsoby financování rekultivací. Rekultivace tzv. „starých zátěží“, tedy zátěží vzniklých před rokem 1992, ty jsou financovány ze strany státu, na druhé straně rekultivace zátěží vzniklých po roce 1992, které jsou již financovány z finančních rezerv těžební společnosti.

Samotná rekultivace nádrže Pohraniční kolonie, která je blíže v této práci specifikována, je financována státem. Celkové náklady této stavby dosahují výše cca 800 miliónů Kč, v čemž jsou zahrnuty náklady na jednotlivé stavební objekty i náklady vedlejší. Existují však různé ekonomické aspekty, při kterých by mohlo dojít ke snížení této částky. První návrh spočívá z částečné změny místa původu zásypu z bližší lokality, přičemž může dojít k poklesu výše nákladů na převoz v důsledku menší vzdálenosti. Další možností může být nádrž částečně odtěžit a flotační hlušiny dále využít, např. v cihlářském odvětví. Z jejich prodeje pak může dojít k určitým výnosům. Využití substrátu OBSSED a.s. na překryv, při kterém dojde k náhradě množství zeminy ze 2/3 za čistírenské kaly a popílky, může přinést další snížení nákladů. Dalšími možnostmi, prostřednictvím kterých může rekultivace dosáhnout lepších ekonomických výsledků, jsou např. využití směsi cihel a betonu na zásyp nádrže či možnost využití tzv. zeleného hnojení, kdy je hnojivo dodáváno přírodní cestou, což může vyvolat snížení nákladů na průmyslové hnojení. Při nejlepší variantě mohou celkové náklady klesnout až o 10 % původní výše.

POUŽITÁ LITERATURA

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Investice na ochranu životního prostředí podle programového zaměření, druhu technologie a zdrojů financování v roce 2013* [online]. 2014 [cit. 2015-02-04]. Dostupné z: [http://www.czso.cz/csu/2014edicniplan.nsf/t/5500352C29/\\$File/2800221402.pdf](http://www.czso.cz/csu/2014edicniplan.nsf/t/5500352C29/$File/2800221402.pdf)

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Investice na ochranu životního prostředí podle místa investice* [online]. 2014 [cit. 2015-02-03]. Dostupné z: [http://www.czso.cz/csu/2014edicniplan.nsf/t/5500352C23/\\$File/2800221407.pdf](http://www.czso.cz/csu/2014edicniplan.nsf/t/5500352C23/$File/2800221407.pdf)

FILDÁN, Zdeněk. *Příručka EMS podle ISO 14 001: praktický průvodce pro zavedení a udržování systému environmentálního managementu podle normy ČSN EN ISO 14 001*. Tachov: Envi Group, 2008. ISBN 978-80-904215-1-6.

HADRABOVÁ, Alena. *Environmentální aspekty podnikání*. Praha: Oeconomica, 2010. ISBN 978-80-245-1709-4.

HLAVATÁ, Miluše. Odpady z těžby: Odpady z hornické činnosti. *Odpadové fórum: Odborný měsíčník o všem, co souvisí s odpady*. 2005, 2/2005. ISSN: 1212-7779. Dostupné z: <http://www.odpadoveforum.cz/upload/pageFiles/2-2005-pdf.pdf>

Hodnocení vlastností těžebního odpadu - svazek 1: *Pilňok - VOJ Důl Darkov usazovací nádrž flotačních hlušin. Údaje o těžebním odpadu dle § 2 Vyhlášky č. 429/2009 Sb.* Havířov, 2011.

HUDEČKOVÁ, Eva. *Sanace odkalovacích nádrží Solca: SO 01 - Technická rekultivace*. Ostrava, 2006.

KALINA, Miroslav. *Hnojení v zahradě*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2005. ISBN 978-802-4712-758.

KRČ, Vladimír. *Úprava pozemků včetně Karvinského potoka v prostoru Špluchova, 3. část - Rekultivace nádrže Pohraniční kolonie: Technická zpráva - SO 05 Technická rekultivace*. Havířov, 2014a.

KRČ, Vladimír. *Úprava pozemků včetně Karvinského potoka v prostoru Špluchova, 3. část - Rekultivace nádrže Pohraniční kolonie: Technická zpráva - SO 06 Biologická rekultivace*. Havířov, 2014b.

KRZYŽANEK, Bohuslav. Výstavba nové vlečky přinese významné energetické úspory. *HORNÍK*. 2014, roč. 44, č. 4. Dostupné z: <http://www.ihornik.cz/archiv/hornik-2014-04.pdf>

LATOVÁ, Anežka. *Sanace odkalovacích nádrží Solca: SO-02 Biologická rekultivace-projekt*. Ostrava, 2006.

MARTINEC, Petr. *Vliv ukončení hlubinné těžby uhlí na životní prostředí*. Ostrava: Pro Ústav geoniky AV ČR vydalo nakladatelství Anagram, 2006, 128 s. ISBN 80-7342-098-8.

MICHÁLKOVÁ, Ivana. *Kaliště PILŇOK - aktualizace plánu pro nakládání s těžebním odpadem*. Havířov, 2012a

MICHÁLKOVÁ, Ivana. *Kaliště Pohraniční kolonie - aktualizace plánu pro nakládání s těžebním odpadem*. Havířov, 2012b.

MICHÁLKOVÁ, Ivana. *Odval Karviná (ČSA) – aktualizace plánu pro nakládání s těžebním odpadem*. Havířov, 2012c.

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Státní politika životního prostředí České republiky 2012-2020* [online]. 2012 [cit. 2015-02-03]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/statni_politika_zivotniho_prostredi/\\$FILE/OEDN-statni_politika_zp-20130110.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/statni_politika_zivotniho_prostredi/$FILE/OEDN-statni_politika_zp-20130110.pdf)

Ostravsko-karvinská uhelná pánev. *OKD a.s.* [online]. 2012 [vid. 2014-11-07]. Dostupné z: <http://www.okd.cz/cs/tezime-uhli/ostravsko-karvinska-uhelna-panev>

SMOLÍK, Dušan. Ostravsko-Karvinský region (OKRg) a jeho ekologicko ekonomické problémy obnovy poškozené krajiny. In: *Ekonomické, ekologické a sociální aspekty transformačních procesů průmyslových regionů v integrující Evropě*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2004, s. 16. ISBN 80-248-0663-0.

Systém environmentálního managementu dle ISO 14001. *MBK Consulting s.r.o.* [online]. 2013 [cit. 2015-02-03]. Dostupné z: <http://www.mbk.cz/iso-14001>

ŠAUER, Petr. *Základy ekonomiky životního prostředí II: materiály ke cvičením*. Praha: Oeconomica, 2008. ISBN 978-80-245-1461-1.

ŠENKÝŘ, Vlastislav. *Souhrnná technická zpráva*. Havířov, 2013.

ŠTÝS, Stanislav. *Rekultivace území devastovaných těžbou nerostů*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1990. ISBN 80-850-8710-3.

Vracíme krajině život: Rekultivace krajiny na Ostravsko-Karvinsku. [vid. 2014-11-08]. Ostrava: OKD, a.s., 2010. Dostupné z: http://www.okd.cz/files/dokums_raw/okd_rekultivacni_brozura_cz.pdf

Vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2005. Dostupné z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=60288&fulltext=Vyh%C3%A1%C5%A1ka~20~C4~8D~20294~2F2005~20Sb&rpp=15#local-content>

Vyhláška ČBÚ č. 172/1992 Sb., o dobývacích prostorech, ve znění vyhlášky č. 351/2000 Sb. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000. Dostupné z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?page=0&idBiblio=39875&fulltext=172~2F1992&rpp=15#local-content>

Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1994. Dostupné z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=41511&fulltext=13~2F1994&rpp=15#local-content>

Výpusti rybníků - pozeráky. *Rieder: betonové stavební prvky* [online]. 2010 [vid. 2014-11-08]. Dostupné z: <http://www.rieder.cz/produkty/vypusti-rybniku-pozeraky/vypusti-rybniku-pozeraky.php>

Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1991. Dostupné z:
<http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=39673&fulltext=17~2F1992&rpp=15#local-content>

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2006. Dostupné z:
<http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=62549&nr=183~2F2006&rpp=15#local-content>

Zákon č. 169/2013 Sb., o změně zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2001. Dostupné z:
<http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=80091&name=o~20odpadech~20a~20o~20zm~C4~9Bne~20n~C4~9Bkter~C3~BDch~20dal~C5~A1~C3~ADch~20z~C3~A1kon~C5~AF&rpp=15#local-content>

Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2012. Dostupné z:
<http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=77678&nr=201~2F2012&rpp=15#local-content>

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2001. Dostupné z:
<http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=51514&nr=254~2F2001&rpp=15#local-content>

Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1992. Dostupné z:
<http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=40058&nr=334~2F1992&rpp=15#local-content>

Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1988. Dostupné z:
<http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=37630&nr=44~2F1988&rpp=15#local-content>

Zákon č. 593/1992 Sb., o rezervách pro zjištění základu daně z příjmů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1992. Dostupné z:

<http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=40382&nr=593~2F1992&rpp=15#local-content>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Letecká fotografie kaliště Pilňok.....	7
Obrázek č. 2: Nádrž Pohraniční kolonie.....	12
Obrázek č. 3: Optimální výběr rekultivace.....	23
Obrázek č. 4: odval Jan Karel.....	30
Obrázek č. 5: Kolej k odvalu Jan Karel.....	35

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: Poplatky za znečištění.....	18
Tabulka č. 2: Investice na ochranu životního prostředí 2013	22
Tabulka č. 3: Souhrnný rozpočet	26
Tabulka č. 4: Základní rozpočtové náklady.....	27
Tabulka č. 5: Rozpočet vykládkové koleje.....	27
Tabulka č. 6: Část rozpočtu technické rekultivace návrh I.....	33
Tabulka č. 7: ZRN návrh I.....	34
Tabulka č. 8: Souhrnný rozpočet návrh I.....	34
Tabulka č. 9: Část rozpočtu technické rekultivace návrh II	38
Tabulka č. 10: ZRN návrh I.....	38
Tabulka č. 11: Souhrnný rozpočet návrh II	39
Tabulka č. 12: Navrhované CN při využití substrátu na překryv	40
Tabulka č. 13: Rozbory vzorků flotačních hlušín.....	42

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Celkový situační výkres nádrže Pohraniční kolonie	
---	--